

Ш.А.Бутаев , Қ.М.Сидиқназаров,
А.С.Муродов, А.Ў.Кўзиёв

ЛОГИСТИКА

(Етказиб бериш занжирида
оқимларни бошқариш)

Монография



Ш.А.Бугаев, Қ.М.Сидикназаров,
А.С.Муродов, А.Ў.Қўзиев

ЛОГИСТИКА

**(Етказиб бериш занжирида
оқимларни бошқариш)**

Монография

“EXTREMUM-PRESS” нашриёти
Тошкент – 2012

65.40

Л68

Логистика (Етказиб бериш занжирида оқимларни бошқариш) /
Ш.А.Бутаев. Қ.М. Сидиқназаров, А.С. Муродов, А.Ў.Қўзиев. – Тошкент:
“Extremum Press”, 2012. 580 б.

КБК: 65.40

УДК: 623.437

Ҳозирги иқтисодиёт ва транспорт йўналишидаги фанлар тизимида логистика моддий ва ахборот оқимларини интеграллашган бошқарув жараёни ҳақидаги фан сифатида истеъмолчиларнинг хомашё ва маҳсулотларга бўлган эҳтиёжларини юқори даражада ва кам харажатлар билан таъминлаш масалаларини қамраб олади. Бу жараён маҳсулот (хом ашё)ларни ишлаб чиқаришдан бошлаб, охириги истеъмолчига етказиб беришгача бўлган барча операциялардан ташкил топади.

Мазкур китобда муаллифларнинг логистика муаммоларига оид масалалар бўйича илмий-тадқиқот ишларида эришилган натижаларини ёритган ҳолда логистиканинг асосий масалалари баён этилган.

Етказиб бериш занжирида оқимларни бошқариш, транспорт тизимидан самарали фойдаланиш соҳасидаги илмий ходимлар, докторантлар, аспирантлар, магистрлар, менежерлар ва муҳандис-техник ходимлар учун мўлжалланган.

Тақризчилар: Иқтисод фанлари доктори, профессор **К.Б Насретдинов**,
техника фанлари номзоди, доцент **А.А. Назаров**

ISBN 978-9943-356-91-7

© “Extremum-Press” нашриёти, 2012 й.

© **Ш.А.Бутаев.** Қ.М. Сидиқназаров,

А.С. Муродов, А.Ў.Қўзиев, 2012 й.

МУНДАРИЖА

Кириш	10
I - боб. Логистиканинг назарий-услубий асослари.....	14
1.1. Логистиканинг келиб чиқиши ва унинг ривожланиш давлари.....	14
1.2. Логистиканинг эволюцион ривожланиш босқичлари.....	19
1.3. Оқимларни логистик бошқаришга оид тушунчалар ва масалалар.....	20
1.3.1. Моддий оқимларни логистик бошқариш хусусиятлари.....	20
1.3.2. Логистик тизимнинг асосий элементлари тушунчалари.....	23
1.4. Логистика фанининг аниқланиши, мақсади ва вазифалари, объекти ва функциялари.....	32
1.5. Логистик тизим концепцияси, турлари, вазифалари ва таркиби.....	35
1.5.1. Логистик тизим тушунчаси ва унинг концептуал хусусиятлари.....	35
1.5.2. Логистик тизим турлари ва фаолият соҳалари.....	40
1.5.3. Логистик тизим фаолиятини баҳолаш.....	44
1.6. Асосий логистик ёндашувлар.....	47
II - боб. Истеъмолчиларга транспорт хизмати кўрсатиш жараёнларини логистик бошқариш масалалари.....	51
2.1. Логистик хизмат кўрсатишнинг умумий тушунчалари ва қонуниятлари.....	51
2.2. Транспорт хизмати тушунчаси ва уни логистик бошқариш хусусиятлари.....	57
2.3. Юк ташиш ҳажмларини истеъмолчилар эҳтиёжларига мувофиқ бошқариш мезонлари	68
2.4. Ташиш хизмати истеъмолчиларининг материаллар захираларини бошқариш масалалари	76
2.5. “Ангрен логистика маркази” фаолиятининг асосий йўналишлари ва кўрсаткичлари	80
III - боб. Таъминот ва тақсимлаш логистикаси.....	90
3.1. Таъминот логистикасининг тушунчалари, мақсади ва вазифалари.....	90
3.2. Таъминот логистикасининг фаолият кўрсатиш механизми.....	93
3.2.1. Материал ресурсларга бўлган эҳтиёжни аниқлаш.....	94
3.2.2. Материал ресурсларга бўлган эҳтиёжни таъминлаш йўлини танлаш.....	95
3.3. Буюртмани тайёрлаш, жўнатиш ва бажарилишини назорат этиш.....	97
3.3.1. Харид қилишга буюртма тайёрлаш.....	97
3.4. Таъминотнинг ташкил этилиши.....	99
3.5. Тақсимот логистикаси.....	100

3.5.1. Тақсимот логистикасини мақсади, предмети, тушунчалари ва ҳозирги аҳволи.....	100
3.5.2. Маҳсулот ва товарларни тақсимлаш каналлари.....	104
3.6. Воситачиларнинг турлари ва вазифалари.....	110
3.7. Тақсимлаш каналларини таҳлил этиш ва лойихалаштириш услуби.....	114

IV - боб. Материал оқимларини минимал харажатли транспорт тармоғи орқали етказиб бериш масалалари ва уларни ечиш усуллари.....120

4.1. Транспорт тармоғида кам харажатли қисқа йўл схемасини аниқлаш масаласининг асосий тушунчалари ва хусусиятлари.....	120
4.2. Материал оқимларини жўнатувчи ва қабул қилувчи манзилларни ўзаро боғловчи энг қисқа йўл тармоғини аниқлаш.....	121
4.3. Юк оқимларини оптималлаштириш масаласининг қўйилиши, математик моделли ва ечиш усуллари.....	126
4.3.1. Бошланғич базис план тузиш усуллари.....	128
4.3.2. Планни кетма-кет яхшилаш усули.....	131
4.4. Пахта чигити оқимларини оптималлаштириш масаласининг қўйилиши, модели ва амалдаги тақсимланиши.....	138
4.5. Юк оқимларини оптималлаштиришга оид транспорт масаласини ечиш усуллари ва алгоритми	146
4.5.1. Бошланғич базис план тузиш.....	146
4.5.2. Юк оқимларининг оптимал планини аниқлаш.....	148
4.5.3. Транспорт масаласини шартли-оптимал планлар усулида ечиш.....	152

V - боб. Юк ва йўловчилар ташиш хизмати логистик операциялари ва звеноларининг технологик жараёнлари ҳамда кўрсаткичлари.....156

5.1. Ишлаб чиқариш –транспорт тизими фаолиятининг технологик жараёнлари ва уларни логистик бошқариш масалалари	156
5.2. Транспорт технологик жараёнининг таркибий тузилмаси, турлари, босқичлари	160
5.3. Юк ва йўловчи ташиш жараёнининг логистик операциялари таркиби ва графиги.....	168
5.4. Юк ва йўловчи жўнатиш ва қабул қилиш жараёни логистик операцияларининг кўрсаткичлари	173
5.5. Ташиш жараёнининг логистик операциялари элементларини статистик кузатиш ва таҳлил этиш.....	176
5.6. Ташиш йўналишида автотранспорт воситаси иш кўрсаткичларини шаклланиши.....	180
5.6.1. Қатнов вақтини шаклланиши ва таркиби	180
5.6.2. Автотранспорт воситаси иш унумдорлигини шаклланиши ва боғланишлари.....	183

VI - боб. Юклар оқимини аниқ ўз муддатида етказиб беришни ишончли режалаштириш.....	186
6.1. Юкларни етказиб бериш тизими фаолиятини баҳолаш мезонлари.....	186
6.2. Халқаро маршрутларда юк оқимини аниқ ўз муддатида етказиб беришни режалаштиришнинг аналитик усули	196
6.3. Буюртмани бажариш муддатини аниқлашда логистик цикл элементларини имитациялаб моделлаштириш услубиёти.....	205
6.4. Халқаро юк оқимини етказиб бериш муддатининг таркиби ва имитациялаб моделлаштириш алгоритми	209
6.5. Берилган юк ташиш йўналишида логистик цикл муддатларини имитациялаб моделлаштириш мисоли.....	217

VII - боб. Истеъмолчиларга автотранспорт хизмати

кўрсатиш тизими ва жараёнлари	223
7.1. Тизим ва тизимли ёндашув тушунчалари.....	223
7.2. Истеъмолчиларга транспорт хизмати кўрсатиш тизимининг тузилмаси ва фаолияти.....	226
7.2.1. Транспорт хизмати кўрсатиш тизимининг умумлаштирилган таркиби ва фаолияти.....	226
7.2.2. Истеъмолчиларга транспорт хизмати кўрсатувчи автокорхонанинг таркибий тузилмаси ва фаолияти.....	231
7.2.3. Юк оқимларини таъминловчи автотранспорт воситалари ва ташилувчи юкларни таснифлаш.....	235
7.3. Истеъмолчи манзилларга ташиш хизмати кўрсатиш жараёнининг тизимли таҳлили.....	240
7.3.1. Истеъмолчи манзилларга ташиш хизмати кўрсатиш жараёнининг элементлари ва хусусиятлари.....	240
7.3.2. Ташиш хизматининг таркиби ва объектлари.....	244
7.3.3. Ташиш хизмати истеъмолчи объектлари ва жараёнларининг таркиби ва тузилиши.....	251
7.4. Истеъмолчиларга ташиш хизмати кўрсатиш жараёнларини бошқариш масалалари.....	261
7.5. Ташишни бошқариш самарадорлигининг мезонлари	268
7.6. Истеъмолчиларнинг ташишга бўлган эҳтиёжларини таҳлил этиш методлари.....	273
7.7. Ташиш ҳажмларини истеъмолчилар эҳтиёжларига мувофиқ бошқариш	276

VIII - боб. Юк оқимларини жўнатиш, қабул қилиш жараёнлари ва

кўрсаткичларини моделлаштириш.....	282
8.1. Юк жўнатиш ва қабул қилиш жараёнларининг ташкилий технологик хусусиятлари.....	282
8.2. Юк жўнатиш ва қабул қилиш жараёнларини моделлаштиришнинг	

илмий-услубий асослари.....	286
8.3. Юк жўнатиш ва қабул қилишга оид хизмат жараёнларининг параметрлари ва қонуниятлари.....	289
8.3.1. Пуассон туридаги ялпи хизмат кўрсатиш тизимининг тушунчалари, таркиби ва қонуниятлари.....	289
8.3.2. Кирувчи талабгорлар оқими ва хизмат кўрсатиш вақтининг тақсимланиш қонунлари	291
8.4. Очик ялпи хизмат кўрсатиш тизими фаолиятини бошқариш масалаларини аналитик ечимлари.....	297
8.4.1. Йўқотувчи кўп каналли ялпи хизмат кўрсатиш тизимининг тенглама ва кўрсаткичлари.....	297
8.4.2. Кутувчи кўп каналли чекланмаган кирувчи оқимга эга бўлган ялпи хизмат кўрсатиш тизими фаолиятининг эҳтимоллий моделлари.....	303
8.5. Чекланган кирувчи оқимга хизмат кўрсатувчи ўзгалар учун ёпиқ кутувчи ва кўп фазали тизим масалаларининг ечимлари.....	309
8.5.1.Чекланган кирувчи оқимга хизмат кўрсатувчи ва ўзгалар учун ёпиқ кутувчи тизим тенгламалари.....	309
8.5.2. Ёпиқ ялпи хизмат кўрсатиш тизимининг фаолият кўрсаткичлари.....	313
8.5.3. Автотранспорт воситалари ва уларга хизмат кўрсатувчи юк жўнатиш каналларининг иш кўрсаткичларини ўзаро мувофиқлаштириш.....	316
8.6. Юк жўнатиш ва қабул қилиш манзилларида автотранспорт воситаларига хизмат кўрсатиш жараёни кўрсаткичларини имитациялаб моделлаштириш.....	326
8.6.1. Хизмат кўрсатиш тизимига кирувчи автотранспорт воситалари тасодифий оқимини моделлаштириш.....	326
8.6.2. Оддий бир каналли бир фазали йўқотувчи ва очик хизмат кўрсатиш тизими фаолиятини имитациялаб моделлаштириш.....	329
8.6.3. Бир каналли бир фазали кутувчи ўзгалар учун ёпиқ хизмат кўрсатиш тизими фаолиятини моделлаштириш	335
8.6.4. Кўп каналли бир фазали кутувчи ўзгалар учун ёпиқ хизмат кўрсатиш тизими жараёнларини моделлаштириш алгоритми.....	341
8.6.5. Бир фазали кўп каналли кутувчи хизмат кўрсатиш тизими фаолиятини имитациялаб моделлаштириш мисоли.....	346
IX - боб. Истеъмолчи манзилларга ташиш хизмати кўрсатиш жараёнлари ва параметрларини бошқариш.....	355
9.1. Истеъмолчи манзилларга ташиш хизмати кўрсатиш турлари ва уларни самарадорлиги.....	355
9.2. Истеъмолчи манзилларига алоҳида ташиш хизмати кўрсатиш хусусиятлари	358
9.3. Истеъмолчи манзилга алоҳида ташиш хизмати кўрсатиш жараёнларини бошқариш моделлари.....	361

9.3.1. Туташма истеъмолчи манзилга турли автотранспорт воситаларида алоҳида ташиш хизмати кўрсатишни бошқариш моделлари.....	363
9.3.2. Истеъмолчи манзилга кўрсатилаётган ташиш хизматини бошқариш модели масаласининг чеклов тенгламаларини шакллантириш	367
9.4. Корхоналар транспорт воситалари ташиш имкониятларини радиал йўналишларга тақсимлаш моделлари	371
9.5. Транспорт воситалари ташиш имкониятларини радиал йўналишларга оптимал тақсимлаш моделини мукамаллаштириш.....	376
9.6. Юкларни етказиб беришнинг самарали транспорт – технологик схемаларини аниқлаш ва транспорт турлари бўйича тақсимлаш	384

X - боб. Юк оқимларини маршрутлаштириш моделлари

ва методлари.....	387
10.1. Маршрутлаштиришнинг техник усуллари	387
10.2. Маршрутлаштиришни транспорт масаласига келтириб ечиш	390
10.2.1. Масаланинг математик модели	390
10.2.2. Бошланғич базис режа тузиш	395
10.2.3. Юксиз қатновлар оптимал режасини аниқлаш	397
10.2.4. Потенциаллар бир хил бўлмагандаги итерациялар	400
10.2.5. Қўшма режа асосида оптимал маршрутларни аниқлаш	403
10.2.6. Богланишлар жадвали асосида маршрутлар тузиш.....	406
10.2.7. Юксиз юриш оптимал режасини аниқланишда ташиш ҳажмидаги фарқни кетма-кет камайтириш методи.....	410
10.3. Юк ташиш йўналишларини транспорт корхоналарига оптимал бириктириш	414
10.4. Юк оқимларини маршрутлаштиришни чизикли программалаштиришнинг умумий масаласига келтириш	416
10.4.1. Масалани қўйилиши ва математик модели	417
10.4.2. Чизикли программалаштириш масаласини ечишнинг симплекс методи.....	420
10.4.3. Чизикли программалаштириш модели асосида маршрутларни корхонага бириктириб тузиш	425
10.5. Майда партияли юк оқимларини маршрутлаштириш	428
10.5.1. Масаланинг қўйилиши ва математик модели	428
10.5.2. Энг қисқа боғловчи йўл тармоғи бўйича маршрутлаштириш	429
10.5.3. Кларк- Райт методи асосида маршрутлаштириш.....	435
10.6. Юк оқимларининг истеъмолчи объектларига комплекс ташиш хизмати кўрсатиш жараёнини бошқариш.....	440
10.7. Юк оқимларининг истеъмолчиларига комплекс ташиш хизмати кўрсатиш моделини шакллантириш услуги.....	445

XI - боб. Оқимларни етказиб бериш ахборот тизими ва воситачиларни танлаш усуллари	463
11.1. Логистик ахборот тизимининг умумий баёни	463
11.2. Транспорт-логистик жараён занжирида ахборот тизимининг асосий функциялари	465
11.3. Логистик ахборот тизимининг асосий функцияларини бошқариш.....	470
11.4. Занжирда юкларни етказиб бериш жараёнини бошқариш	476
11.5. Логистик воситачиларни танлашнинг назарий-услубий йўналишлари.....	479
11.6. Логистик воситачиларни танлашнинг эксперт усули (бир мезонли баҳолар).....	482
11.7. Кўп мезонли баҳолашдан фойдаланган ҳолда логистик воситачини танлаш.....	489

XII - боб. Худуд транспорт тармоғини ривожлантириш ва тармоқда самарали ўзлаштириладиган истиқболли юк оқимларини режалаштириш.....	491
12.1. Транспорт тармоғини ривожлантириш ва юк оқимларини самарали ўзлаштириш масаласининг қўйилиши ҳамда модели.....	491
12.2. Иқтисодий худудда автомобиль ва темир йўл транспортлари тармоғини комплекс ривожлантириш масаласини ечишнинг умумий схемаси	494
12.3. Транспорт тармоғи участкаларининг юк оқимларини ўтказиш қобилиятларини босқичма-босқич ривожлантириш схемалари.....	501
12.4. Мультитармоқ ёйларида ташиш таннархларини аниқлаш.....	503
12.4.1. Темир йўл тармоғи ёйида юк оқимини ўтказиш таннархи характеристикаси.....	504
12.4.2. Автойўл тармоғи ёйининг юк оқимини ўтказиш таннархи.....	506
12.4.3. Бошланғич-сўнгги операциялари ёйларининг таннарх характеристикаси.....	508
12.5. Автомобиль ва темир йўл транспортлари мультитармоғида ташиладиган юк оқимларини оптимал тақсимлаш.....	511
12.6. Ишлаб чиқаришни тебранувчи эҳтиёжини ишончли таъминловчи хомашё оқими ҳажмини моделлаштириш.....	515
12.7. Корхонанинг эҳтиёжини ишончли таъминловчи хомашё оқимини ташиш кўрсаткичларни эҳтимолий моделлаштириш масалалари.....	520

XIII - боб. Йўловчиларга транспорт хизмати кўрсатишнинг логистик тизими ва масалалари	533
13.1. Йўловчиларга транспорт хизмати кўрсатиш фаолиятини логистик бошқариш.....	533

13.2. Йўловчи транспортини логистик бошқариш тизимининг хусусиятлари, гуруҳлаштирилиши ва сифат кўрсаткичлари.....	537
13.3. Йўловчи ташиш логистик тузилмаларининг функционал вазифалари ва масалалари	543

XIV - боб. Шаҳар йўловчи транспортда йўловчилар оқимларининг кўрсаткичлари ва бошқариш услубиёти	549
14.1. Шаҳар транспорт тармоғида йўловчилар оқимиға таъсир этувчи омиллар	549
14.2. Шаҳарда йўловчилар оқимларини стратегик логистик бошқариш мақсадлари ва мезонлари	552
14.3. Шаҳар йўловчи транспортининг тузилмаси ва йўловчи оқимларини ташиш кўрсаткичлари	554
14.4. Шаҳар йўловчи оқимларини ташиш жараёни ва кўрсаткичларини логистик бошқаришнинг стратегик тамойиллари.....	570
Фойдаланилган адабиётлар.....	575

КИРИШ

Ташиш ҳажмларини ошириш, истеъмолчиларнинг юк ва йўловчи оқимларини ташиб етказишга бўлган эҳтиёжларини кафолатли қондириш, логистик каналлар фаолияти иқтисодий самарадорлигини таъминлаш бугунги кундаги энг долзарб вазибалар ҳисобланади. Иқтисодий ривожланган мамлакатлар тажрибаси шуни кўрсатмоқдаки, истеъмолчиларнинг товар, маҳсулот ва хомашёга бўлган эҳтиёжларини таъминлаш соҳасидаги жадал ўзгаришларни фақат юк оқимларини самарали етказиш жараёнларини ташкил этиш ва бошқаришнинг янги технологияларини, хусусан, логистика тамойилларини кенг қўллаш асосида амалга ошириш мумкин бўлади. Ўз моҳиятига кўра логистика юк оқимлари ҳаракатини самарали ташкил этиш ва бошқаришга ва бу жараёндаги самарасиз йўқотишлар ва харажатларни камайтиришга имкон беради. Бундай шароитда транспорт воситалари, омборхона ва терминаллар ўзларининг ташиш фаолиятларини истеъмолчилар ва транспорт хизмати бозорининг тобора ошиб бораётган талабларига мослаштириши лозим бўлади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2010 йил 21 декабрда имзоланган 2011-2015 йилларда инфраструктура ва транспорт-коммуникация қурилишини тезлаштириш масаласига оид қарорида энг муҳим йўналиш сифатида транспорт ташишларини бошқариш ва ташкил этиш тизимини янада такомиллаштириш, Навоий шаҳри аэропорти базасида ҳамда Ангрен шаҳрида ташкил этилган интермодал логистика марказлари фаолияти самарадорлигини ошириш кўзда тутилган.

Сўнгги йилларда логистика ўқув предмети сифатида Олий ўқув юртлари дастурларидан қатъи жой олди ва коллежлар дастурларига ҳам киритила бошланди. Ўқувчиларда хилма-хил ўқув ва илмий қўлланмалардан фойдаланиш имконияти пайдо бўлди. Аммо шуни ҳам таъкидлаш керакки, баъзида логистикага оид адабиётларда оқим жараёнларини тизимли бошқаришга алоқадор бўлмаган масалалар ҳам ёритилади. Шу билан бирга, бўлимларнинг уйғунликда ишлашини таъминловчи логистик тизимни тузиш ва фаолиятини ташкил қилишнинг ўзига хос хусусиятлари очиб берилиши секин кечмоқда. Бунинг асосий сабаби логистика фанининг янгилиги ва унинг амалда қўлланилиши энди ривожланаётганлиги билан боғлиқ.

Ҳозирги бозор иқтисодиёти шароитида мамлакатимиздаги логистик тармоқ фаолияти эндигина шаклланиб, ўзининг ривожланиш босқичига ўтмоқда. Бу логистиканинг нафақат илмий-амалий, балки ўқув қўлланма соҳаларига ҳам тегишли. Логистикани ўқитиш ҳамда тушунтиришда логистика билан боғлиқ бўлган кўплаб соҳалар ҳали ҳам катта ўрин эгаллайди. Логистиканинг ўзагини ажратиб кўрсатишни ҳали ўрганишимиз зарур.

Жараёнларни логистик бошқариш концепцияси фақатгина логистика соҳаси бўйича мутахассислар томонидан ишлаб чиқилиши шарт эмас. Жараёнларни тизимли бошқариш фалсафаси бизнеснинг асосий фалсафасига айланиши керак. Турли йўналишда фаолият олиб борувчи тадбиркорлар, иқтисодчилар, менежерлар логистика концепциялари ва жараёнларни логистик бошқарув усуллари ва уларнинг самарасини тушунишлари ва қабул қилишлари керак. Шунинг учун ҳам бугунги кунда логистика соҳасида олий таълимнинг аҳамияти жуда катта.

Хорижнинг логистика моделлари ҳар доим ҳам бизнинг хўжалик амалиётимизга тўғри келавермайди.

Логистик тизимлар жонли тизимлар бўлиб, уларни ташқи муҳитдан айрилган ҳолда алоҳида тасаввур қилиш мумкин эмас. Миллий иқтисодиётга биринчи навбатда айнан бизнинг шароитда амал қилувчи, шунингдек, жараёнлар самарадорлигини оширувчи логистика фалсафасини татбиқ этиш керак.

Моддий оқимлар ва улар билан боглиқ бўлган ахборот оқимлари янги “логистика” илмий ва ўқув фанининг объекти саналади.

Фаннинг долзарблиги ҳамда унга нисбатан тобора ортиб бораётган қизиқиш моддий оқимлар билан шуғулланувчи тизимлар фаолиятига логистик нуқтаи назардан ёндашишнинг самарадорлиги билан белгиланади. Логистика хомашё ҳамда ярим тайёр маҳсулотларни сотиб олиш ва истеъмолчига тайёр маҳсулотни етказиб бериш орасидаги вақт бирлигини қисқартириш, товарларни захирада сақлаш ҳамда ташиш харажатларини камайтириш имконини беради. Логистиканинг қўлланилиши ахборот алмашинуви жараёнини жадаллаштиради, хизмат кўрсатиш даражасини оширади.

Логистиканинг фаолият доираси жуда кенг бўлиб, транспорт, омбор хўжалиги, захиралар, кадрлар оқими, ахборот тизимлари, молиявий фаолият ва бошқаларни бошқариш шулар жумласига киради. Келтирилган функцияларнинг ҳар бири тегишли соҳа доирасида атрофлича ўрганилган ва ёритилган. Айнан логистик ёндашувнинг ўзига хос жиҳати шундаки, юқорида санаб ўтилган соҳалар фаолияти ўзара алоқасини таъминлаган ҳолда уйғунликда ташкиллаштирилган, осон бошқариладиган ҳамда юқори самарадорликка эга тизимни яратишдир.

Логистика – бу моддий оқимлар ҳаракатини бошқариш ҳақидаги фан бўлиб, унинг асосий мақсади бозор иқтисодиёти шароитида турли корхона ва ташкилотлар, аҳолининг ташишга бўлган эҳтиёжларини ўз муддатида, белгиланган ҳажм ва ассортиментда, энг кам харажатлар билан етказиб беришдан иборатдир. Ҳозирги бозор рақобати шароитида истеъмолчиларнинг ташишга бўлган эҳтиёжини энг самарали технологияларни қўллаган ҳолда кондириш транспорт корхоналари фаолияти рақобатбардошлигини оширади, транспорт хизматини экспорт қилиш имкониятини яратади.

Истеъмолчилар эҳтиёжларини қондириш мақсадида юк ва йўловчи етказиб бериш хизмати жараёнларини логистик бошқаришни йўлга қўйиш учун қуйидаги ташкилий-меъёрий масалаларни таҳлил этиш лозим бўлади:

- Мамлакатимиз ички бозорида ва ташқи дунё бозорида логистик ёндашувни кенг қўллаш учун мазкур масалага оид тегишли қонунчилик ва меъёрий-ҳуқуқий базани, транспорт-божхона механизмларини, чегарадан ўтишда юкларни олиб ўтиш жараёнларини расмийлаштириш қоидаларини такомиллаштириш;

- Халқаро транспорт йўналишларида етказиб берилаётган юк ва йўловчи оқимларига хизмат кўрсатувчи терминаллар тизимининг техник базасини тубдан такомиллаштириш зарур. Бунда нафақат юк оқимлари ҳаракатининг “коридор” тизимини жорий этиш, балки замонавий логистик концепцияга мувофиқ барча даражадаги логистик марказлар ва юк терминаллари фаолиятини халқаро стандартлар талабларига мувофиқ ташкил этиш даркор;

- Фаолият кўрсатаётган логистик марказлар кўп ҳолларда ўзларининг асосий вазифалари сифатида транспорт коридоридаги юк оқимлари тўғрисидаги ахборотларни йиғиш, уларни қайта ишлаш ва ҳисоботлар бериш ишлари билан шуғулланмоқдалар. Айни пайтда транспорт ва юк оқимлари шаклланишини оптималлаштириш ва бошқариш, самарали транспорт тармоғи ва турларини танлаш, транспорт-етказиб бериш технологиясини, юкларни пакетлаштириш ва катталаштириш, оғборхоналарнинг самарали фаолиятини йўлга қўйиш каби масалаларнинг рационал ечимларини олишга эътиборни кучайтириш лозим;

- Халқаро миқёсда юк ва йўловчилар ташишда логистик бошқарувни амалга ошириш учун юк ва йўловчиларни етказиш жараёнининг ҳар бир звеноси ва босқичлари фаолиятини назорат этиш лозим бўлади. Бу эса тармоқдаги транспорт ва юк оқимлари ҳаракатига оид турли жараёнларга оптимал бошқарув ечимларини киритишга имкон беради.

Ўзбекистон Президентини И.Каримовнинг “Жаҳон молиявий-иқтисодий инкирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари” асарида мамлакатни модернизация қилишнинг устувор вазифаси сифатида ишлаб чиқариш инфратузилмасини, автомобиль ва темир йўллари ривожлантириш йўллари аниқлаб берилди, шу жумладан, автомобиль йўллари тармоғини кенгайтириш ва модернизациялаш борасида қўшни давлатлар ҳудудидан ўтмасдан юкларни манзилга узлуксиз етказиш, мамлакат ҳудудидан ўтувчи юклар тизимини кўпайтириш, йўловчилар ташиш учун шароит яратиш чора-тадбирлари кўзда тутилди.

Мазкур китобда биз асосий эътиборни логистик тизимларни лойиҳалаштиришнинг назарий асослари, уларнинг математик моделлари ва усулларини баён этишга қаратдик.

Мазкур моделлар ва усуллар бир томондан логистика фанини чуқурроқ ўрганишга ва турли амалий соҳаларда юзага келувчи масалаларни ҳал этишга имкон беради деб ўйлаймиз. Ҳозирги таълим тизимида талабаларнинг мустақил ишлаш ва ўрганиш фаолиятига катта эътибор берилганлиги туфайли китобда амалий масалаларни шакллантириш ва турли усулларни қўллаб уларни ечиш борасидаги кўплаб мисоллар келтирилган.

Муаллифлар жамоаси мазкур китобни логистика ва оқимларни бошқариш йуналишида таҳсил олаётган ва илмий иш олиб бораётган магистрант, аспирант ва мустақил тадқиқотчиларга фойдали деб ҳисоблайди ҳамда ўқувчилар томонидан бериладиган танқидий мулоҳаза ва тавсияларни ҳамда китобни янада такомиллаштириш борасида билдирилган ҳамкорлик таклифларини миннатдорлик билан қабул қилади.

I - БОБ. ЛОГИСТИКАНИНГ НАЗАРИЙ-УСЛУБИЙ АСОСЛАРИ

1.1. Логистиканинг келиб чиқиши ва унинг ривожланиш давлари

Логистика атамаси юнончадан олинган бўлиб, “амалдор” маъносини англатади. Бу атамдан тарихда таникли одамлар, қўмондонлар ва файласуфлар фойдаланганлар: масалан, таникли немис математиги Г. Лейбниц бу тушунчани математик мантик маъносида ишлатган. Николай I нинг ҳарбий маслаҳатчиси бўлган А.Жомини эса ўз асарида логистикани ҳарбий қўшинлар фаолиятини бошқариш, режалаштириш, уларни жойлаштириш ҳақидаги фан, яъни қўшинларни бошқариш санъати сифатида кўрсатиб ўтган.

Фақатгина тор доира мутахассисларига маълум бўлган логистика атамаси ҳозирда кенг тарқалмоқда. Бунга асосий сабаб ушбу атаманинг иқтисодийда қўлланила бошлаганидир. Тарихга кўра логистика дастлаб ҳарбий соҳада вужудга келган. Яъни логистика атамаси эрамининг IX асридан бошлаб қўлланилиб, асосан яхши ташкил этилган ҳарбий таъминотни англатган ҳамда урушда ғалаба қозонишнинг асосий шартларидан бири ҳисобланган. Логистиканинг аҳамияти зарур нарса зарур вақтда мавжуд бўлмаганида ҳосил бўладиган харажат билан белгиланади.

Ўқ-дори, қурол-яроғ, ёқилғи, озик-овқат маҳсулотлари, шунингдек, ҳарбий форманинг керакли вақтда ва керакли жойда мавжуд бўлиши аҳамиятини тушуниш учун мохир ҳарбий мутахассис бўлиш шарт эмас. Тарихдан маълумки, бутун бошли урушларда рақибларнинг ғолиб ёки мағлуб бўлиши қўшиннинг таъминоти даражасига боғлиқ бўлган. Мисол учун Шимолий Америкада бўлиб ўтган озодлик курашида Британия қўшинларининг мағлубияти Англия аскарларининг етарли даражада таъминоти йўлга қўйилмаганлиги билан боғлиқ. Урушнинг энг қизғин даврида Америка ҳудудида Англиянинг 12 000 ҳарбий отрядлари жойлашган бўлиб, улар Англия томонидан нафақат қурол-яроғ, балки озик-овқат билан ҳам мунтазам таъминланиб турилиши шарт бўлган. Аммо урушнинг дастлабки олти йили давомида ҳарбий қўшин таъминоти қўшин эҳтиёжларига жавоб бермаган ва бу қўшиннинг руҳий ҳолати ҳамда ҳарбий салоҳиятига катта салбий таъсир кўрсатган. 1781 йилда ҳарбий таъминот тегишли даражада йўлга қўйилган, лекин энди жуда кеч бўлган эди.

Ҳарбий соҳада логистика атамаси нафақат таъминот, балки ҳарбий топшириқларга мос равишда қўшинни тез ва ўринли ҳаракатлантириши маъносида ҳам талкин этилади. Урушда қатнашаётган ҳарбий қўшинни ҳамла ёки ҳимояга шайланаётган илоннинг бошига ўхшатиш мумкин. Яхши йўлга қўйилган логистика ҳар қандай йўналишда тезкор ҳужумлар қилишга шароит яратади. Шу билан бирга ушбу вазифани ортқича ресурсларни сарфламаган ҳолда бажариш имконини беради.

1850 йилда Санкт-Петербургда чоп этилган ҳарбий энциклопедик луғатга кўра, XIX аср охирида Россия ҳудудида логистика атамасига қўшиннинг

ракибга қанчалик яқин жойлашганлигидан қатъи назар унинг ҳаракатини таъминлаш ҳамда таъминотини амалга ошириш санъати, деб таъриф берилган.

1884 йилда Америка ҳарбий-деңгиз флоти институти кемасозлик заруриятлари учун логистика тушунчасини киритган. Иккинчи жаҳон урушида Америка армиясини қурол-яроғ, озик-овқат ва бошқа моддий-техник воситалар билан таъминлаш борасидаги масалаларни ҳал қилиш мақсадида бу фандан фойдаланиш кенг қамровда йўлга қўйилган. Логистик ёндашув Америка армиясига ҳарбий саноат, фронт ва фронт орқаси таъминоти ва транспортнинг аниқ ҳамкорлиги, кўшинларга қурол-яроғ, ёнилги-мойлаш материаллари ва озик-овқатлар маҳсулотларини керакли муддатда ва ҳажмда мунтазам етказиб беришга имкон берган.

Ғарб мамлакатларида логистика аста-секин ҳарбий соҳадан хўжалик юритиш амалиётига ўта бошлаган ва логистика ишлаб чиқаришни хомашё ва материаллар билан таъминлаш, маҳсулотни ишлаб чиқариш, сақлаш ва тақсимлаш борасидаги илғор хўжалик амалиётини таъминловчи фан соҳасига айланган. Кейинчалик моддий оқимларни режалаштириш ва бошқариш масалалари ҳарбий логистикада қўлланилган усуллар билан ҳал қилиниши мақсадга мувофиқлиги тан олинган. Аста-секин “логистика” ва “логистик бошқарув” таълимоти турли мазмундаги назарий ва амалий билимлар билан тўлдирилиб ишлаб чиқариш, уни материал ва хомашё билан таъминлаш, маҳсулотларни сотиш (тақсимлаш) жараёнларида моддий оқимларни самарали бошқариш ва бунга эришиш учун эса тегишли молиявий ва ахборот оқимларини ҳам жалб қилиш соҳаларини қамраб олган.

XX асрнинг бошларидан логистика сўзи ҳарбий луғатлардан чиқиб кетди. Шунга қарамай, ҳарбий соҳада моддий оқимларни бошқариш амалиёти ва илмий йўналиши ривожланишда давом этди. Буни тўғри йўлга қўйилган таъминотга эга кўшин ҳаракатларининг юқори самарадорлиги билан изоҳлаш мумкин.

“Аниқ ҳисоб-китобларга асосланган кўшин таъминотисиз катта ҳарбий операцияларни амалга ошириш мумкин эмас”, – деб ёзган эди М.В. Фрунзе.

Наполеон ўз кўшини таъминотида логистика тамойилларига амал қилган. Логистика иккинчи жаҳон уруши давомида ҳам Америка армияси томонидан кенг қўлланилган.

Ҳозирги кунда инглиз-рус луғатида логистика сўзи таржимаси куйидагича келтирилади:

- 1) фронт орти таъминоти;
- 2) моддий-техник таъминот;
- 3) фронт орти ҳаракатлари.

Логистиканинг яна бир ривожланган соҳаси иқтисоддир. Бунда логистика деганда хўжалик юритишнинг илмий-амалий йўналиши тушунилиб, унинг моҳияти ишлаб чиқариш ва хизмат кўрсатиш соҳасида моддий ва у билан боғлиқ бўлган ахборот оқимини самарали бошқаришдан иборат.

Логистиканинг иқтисодийда кенг қўлланила бошлаган даври ўтган асрнинг 60-70 йилларга тўғри келади ва бу коммуникация-ахборот технологиялари соҳасида юз берган ўзгаришлар билан боғлиқ. Хомашё, детал ҳамда тайёр маҳсулотлар ҳаракатининг ҳар бир босқичини мониторинг қилиш имконияти моддий оқимларни бошқаришнинг анъанавий схемаларидан воз кечишга олиб келди. Иқтисодийда логистикани қўллаган ҳолда жараёнларни оптималлаштиришдан олиннадиган фойда товарларни силжитишда турли корхоналарни бирлаштирди ва ҳамкорликда фаолият юритишга ундади.

Келтирилган икки йўналишда логистика турли маъноларда ишлатилса-да, улар бир қатор ўзига хос ва умумий жиҳатларга эга. Булар:

1. Аниқ ҳисоб-китоб,
2. Рационаллик,
3. Келишиш.

Келтирилган илмий-амалий йўналишлардан ташқари, логистиканинг яна бир илмий математик йўналиши ҳам мавжуд. XVII аср охири - XVIII аср бошларида яшаган немис математиги, файласуфи Лейбниц математик мантиқни логистика деб атаган. Атаманинг бундай изоҳи 1904 йилда Женевада бўлиб ўтган илмий конференцияда расмий равишда қабул қилинган. XX асрга оид қатор чет тили луғатларида логистика сўзи математик мантиқ, деб изоҳланади.

Логистика ривожланишининг тарихий босқичларини қуйидаги тўртта даврга ажратиш мумкин¹.

Биринчи давр 1920-1950 йилларни ўз ичига олади, бу даврда логистика концепциясини келажакда қўллаш учун айрим шарт-шароитлар шаклланди. Бу даврда логистика тамойиллари, шу жумладан логистика умумий харажатларни минималлаштириш мезони асосида материал оқимларни бошқариш имкониятини берувчи восита сифатида қабул қилинмаган. Бунда фақат айрим логистик фаолликлар, масалан, ишлаб чиқариш, ташиш ёки оморлаштириш харажатларини камайтирувчи меъёрлар қўлланган, холос. АҚШ иқтисодий ривожланишини бунга мисол сифатида кўрсатиш мумкин.

Мазкур даврда АҚШда бозор жадал суръатлар билан ривожланган, унда кулай инвестиция муҳити, юқори даражадаги ихтисослашув, юқори самарадорликка эга янги ишлаб чиқариш технологиялари шаклланди. Ишлаб чиқарувчилар тобора кенгайиб борган, товар ва хизматларга бўлган бозор эҳтиёжлари зўрға қондирилган. Табиийки, бундай шароитда бошқарувчиларнинг асосий диққат-эътибори бозорни тўлдиришга, маҳсулот ишлаб чиқаришни кўпайтириш борасидаги барча имкониятларни ишга солишга қаратилган. Бунда маҳсулот ишлаб чиқаришнинг умумий харажатларни камайтиришга имкон берувчи жисмоний тақсимлаш (дистрибуция) тизимини такомиллаштириш, харид қилиш ва таъминлаш, захираларни бошқариш имкониятлари ҳисобга олинмаган. Аммо бу даврга оид шундай

¹ Логистика/Б.А.Авикин [и др.] – Изд-во Проспект, 2008. -408с.

шарт-шароитлар вужудга кела бошлаганини ҳам кўрсатиш мумкинки, улар логистик концепциядан келажакда албатта фойдаланиш лозимлигини таъқозо этган. Бундай шарт-шароитлар сифатида қуйидагиларни кўрсатиш мумкин².

- маҳсулот, хомашё ва товарларни жисмоний тақсимлаш тизимида захира ва транспорт харажатларининг ортиб бориши;

- транспорт тарифларининг ўсиши;

- маркетинг концепциясининг вужудга келиши ҳамда ривожланиши ва бошқалар.

Бу давр илк логистик ташкилотлар шаклланиши билан ҳам характерлидир. Масалан, АҚШда 1915 йилда дунёдаги биринчи логистик ташкилот – “Харид қилиш муаммолари Миллий ассоциацияси” шакллантирилган бўлиб, у 1967 йилда таъминот агентларининг Миллий ассоциациясига айлантирилди.

Логистика тараққиётининг иккинчи даври 1950 йил ўрталаридан 1970 йилгача бўлган даврни ўз ичига олади ва буни ғарб мутахассислари логистиканинг “оёққа туриш” даври деб атайдилар. Ушбу даврда логистиканинг назарий ва амалий қўлланилиши жадал суръатлар билан ривожланди, айниқса, бундай юксалиш АҚШда кузатилди. Эндиликда жисмоний тақсимлашни яхшилаш асосида умумий харажатларни камайтириш имкониятларидан фойдаланмаслик мумкин бўлмай қолди. Логистикани қўллашнинг энг муҳим иқтисодий самараси - бу жисмоний тақсимлаш асосида умумий харажатларни камайтиришдан иборат. Бу даврда алоҳида логистик операцияларга сарфланадиган харажатларнинг бир-бирлари билан ўзаро узвий боғлиқлиги тушуниб етилди. Масалан, транспорт харажатларини камайтириш захираларни сақлаш харажатларининг кўпайишига олиб келади, юкларни ўрашга кетадиган харажатларни камайтириш эса юкларнинг бузилиши билан боғлиқ бўлган қўшимча харажатларни юзага келтириши мумкин. Шу тўғрисидаги товар, хомашё ёки маҳсулот оқимини ташкил этишдаги турли функцияларни интеграллаштириш ва бунда логистик занжирнинг алоҳида халқаларидаги харажатларнинг оптимал нисбатларини аниқлаш долзарб амалий аҳамият касб этади.

Шундай қилиб логистика умумий харажатлар концепциясининг асосий ғояси - бу жисмоний тақсимлаш асосида звенолардаги харажатларни шундай қайтадан тақсимлашдан иборатки, бунда маҳсулот, товар ёки хомашё оқимини жўнатувчи (ишлаб чиқарувчи)дан истеъмолчигача бўлган ҳаракатни таъминловчи харажатлар энг кам даражада бўлади. Бундай фаолиятнинг умумий натижаси ҳар бир звенодаги алоҳида самарадорликлар йиғиндисидан катта бўлади. Кейинчалик умумий харажатлар концепцияси интеграллашган логистиканинг асосий концепциясига айланди.

1970 йиллардан логистика ривожининг учинчи даври бошланди. Унда бизнес-логистиканинг фундаментал принциплари шакллантирилди ва улар ғарб мамлакатлари амалиётида қўлланила бошланди. Аммо бу даврда

² Логистика / Б.А.Аниқин [и др]: – Изд-во Проспект, 2008. -408с.

кўпчилик фирмалар учун умумий харажатларни назорат этиш ва уларни камайтиришнинг аҳамияти етарли даражада тушунилмади ва қўлланилмади.

Бундан ташқари, кўпчилик фирмаларда алоҳида звенолардаги харажатларни логистик мувофиқлаштириш ғояларини қўллаш маълум қаршилиқларга дуч келди. Кўпчилик бошқарувчилар умумий харажатларни камайтириш концепциясига мувофиқ моддий оқимларни бошдан охиригача бошқариш тамойилларини қўллашга оид ташкилий ўзгартиришларни амалга оширишга тўсқинлик қиладилар. Шунингдек, амалдаги бухгалтерлик ҳисоби тизими логистик харажатларнинг ажратиб олинган элементларини назорат этишга мослашмаганлиги ҳам бу борада маълум қийинчиликни юзага чиқарди. Шундай қилиб 1980 йиллардан то 1990 йиллар ўрталаригача логистика хўжалик юритишнинг барча жабҳаларини интеграллаштириш асосида материал (ва бошқа) оқимларни ўтказиб юборувчи ягона тизимга айлантириш борасидаги концептуал стратегия мавқеини ола бошлади. Бунда асосий эътибор маҳсулотга эмас, балки оқим шаклидаги жараёнга қаратилди, бу эса логистик ёндашувнинг асосий моҳиятини, унинг илмий янгилигини ташкил этади. Логистик концепция алоҳида звенолардаги дискрет бошқарувлар ўрнига оқим занжирини бошланишидан охиригача бўлган бошқарувга асосланган.

Замонавий бизнестда товарларнинг моддий техник-таъминот каналларидан ўтиш муддати узаймоқда (барча вақт харажатларининг 90%ини ташкил этмоқда) Шу туфайли материал оқимларни логистик бошқаришга босқичма-босқич ўтиш лозим. Логистик ёндашув материал ресурслар захираларини 30-50% га, хомашёнинг жўнатувчидан истеъмолчига етказиб келиш вақтини 25-40% га, шунингдек, капитал айланиш даври, ишлаб чиқариш ва жисмоний тақсимлаш харажатларини ҳам камайтиришга имкон беради.

Кўрилатган даврда дунё мамлакатлари иқтисодиётида муҳим ўзгаришлар рўй бердики, улар логистик ёндашув тараққиётини рағбатлантирувчи қудратли омилларни шакллантирди. Бундай ўзгаришларга қуйидагиларни кiritиш мумкин:

- ахборот технологиялардаги революцион ўзгаришлар, персонал компьютерларнинг кириб келиши;
- бозор муносабатларининг глобаллашуви ва мамлакатлараро кенг тарқалиши;
- иқтисодиёт инфратузилмасини давлат томонидан самарали бошқаришдаги ўзгаришлар.
- сифатни комплекс бошқариш (TQM) ёндашувининг кенг тарқалиши;
- ҳамкорлик ва стратегик иттифоқларни кучайиши;
- бизнесни ташкил этиш тузилмасидаги ўзгаришлар.

Шундай қилиб интеграциялашув даври кўпчилик бизнес юритувчи ташкилотлар учун логистикани бозор рақобатида ютиб чиқишнинг муҳим курулига айлантирди ва кимки бу имкониятдан самарали фойдаланса, бозордаги ўз мавқеини мустақамлашга эришди.

1.2. Логистиканинг эволюцион ривожланиш босқичлари

Логистиканинг эволюцион ривожланишида куйидаги тўрт босқични ажратиш мумкин:

- таҳлилий ёндашув;
- ахборот - технологик босқич;
- маркетинг ёндашуви босқичи;
- интеграллашган комплекс ёндашув.

Таҳлилий ёндашувда логистикага материал оқимларни бошқариш муаммолари билан шуғулланувчи назарий фан сифатида қаралади. Шу туфайли АҚШ университетларида ўтказиладиган тадқиқотларда логистикага жиддий аҳамият беришади ва у асосий ўқув фанларидан бири ҳисобланади. Логистика фанининг услубиёти захираларни бошқариш, операцияларни таҳлил этиш, иқтисодий кибернетика, иқтисодий математик моделлаштириш, математик статистика ва шу каби фанларнинг назарияларига асосланади. Логистиканинг таҳлилий ёндашувини қўллаш учун ҳал қилиниши лозим бўлган логистик масала(муаммо)нинг мураккаб иқтисодий моделини ишлаб чиқиш лозим бўлади. Бундай моделлар катта ҳажмдаги дастлабки ахборотлар массивларини ва логистик ечимларни асослашда мураккаб алгоритмлар ишлаб чиқилишини тақозо этади.

Логистик тараққиётнинг ахборот-технологик босқичи 1960 йиллардан бошланган бўлиб, у ахборот компьютер технологияларининг юзага келиши ва ривожланиши билан боғлиқдир. Мазкур ёндашувнинг хусусияти шундан иборатки, масаланинг ечими бир томондан, материал оқим бошқарилишига оид умумий муаммони шакллантиришга, иккинчи томондан эса мазкур муаммони ҳал этишнинг ахборот-компьютер таъминотини ишлаб чиқишга асосланади. Мазкур йўналишнинг назарий асосини тизимли ёндашув ташкил этади ва у мураккаб логистик жараёнларни моделлаштириш ва тегишли ахборот-компьютер тизимини яратишга имкон беради. Бунда логистик бошқаришнинг асосий стратегияси – бу кўп учрайдиган намунавий масалаларни ечишни автоматлаштириш ва мураккаб логистик муаммоларни ҳал этишда қўллаб-қувватловчи ахборот-компьютер тизимидан фойдаланишни тақозо этади. Ахборот-технологик парадигмани амалиётда кенг қўллашга мисол сифатида фирма фаолиятини режалаштириш, захираларни бошқариш, материал ресурсларини харид қилиш, тайёр маҳсулотларни истеъмолчиларга етказиб бериш масалаларини ечишга қаратилган MRP ва DRP тизимларини кўрсатиш мумкин.

Ривожланган мамлакатларда 1980 йиллар бошидан фирмаларнинг логистик тизимларини шакллантиришда маркетинг ёндашувдан кенг фойдаланила бошланди. Мазкур ёндашувнинг модели фирма ва унинг логистик тизимининг бозордаги рақобат курашидаги аҳволини аниқлаш ва баҳолашга қаратилган. Фирманинг яратилаётган логистик тизими унинг стратегик мақсадларини рўёбга чиқариш, яъни бозор рақобатида ютиб

чиқишни таъминлаш, бунинг учун эса бир талай маркетингга оид масалаларни ҳал этиш – бозорни ўрганиш, фирманинг бозордаги ҳолатини ҳолисона баҳолаш, маҳсулотга бўлган талаб ҳажмини олдиндан кўра билиш лозим. Мазкур ёндашувнинг илмий-услубий базаси сифатида қатор махсус фанларни – ишлаб чиқаришни ташкил этиш иқтисодиёти, маркетинг, менежмент, ечимларни баҳолашда эҳтимоллар назарияси, математик статистика ва шу каби фанларни келтириш лозим. Чет элда маркетинг ёндашуви асосида ишлайдиган LRP тизимини ҳам кўрсатиш мумкин. Мазкур тизим фирма, ҳудудий ишлаб чиқариш бирлашмалари ва макрологистик тузилмалар доирасида материал оқимларнинг кириши, ички ҳолати ва чиқиши параметрларини назорат қилиш ва бошқаришга имкон беради. Бу тизимни хомашё ва маҳсулотларни етказиб бериш занжирида (тармоғида) бошқарув тизими деб ҳам аташади.

Ҳозирги кунда кўплаб хўжалик ташкилотлари юқоридаги учала ёндашувнинг йигилмаси – комбинациясидан иборат услубни қўллайдилар. Аммо кейинги йилларда янги логистик ёндашув, яъни интеграллашган ёндашув шаклланди ва кенг қўлланилмоқда. Бу ёндашув аслида маркетинг усулининг янада такомиллаштирилган варианты бўлиб, у ҳозирги даврда бизнесни ривожлантиришнинг янги шарт-шароити ва омилларидан келиб чиқади.

Улар қуйидагилардан иборат:

- бозор шароитини янгича тушуниш ва логистикани фирманинг самарали рақобатлашишига имкон берувчи стратегик элементи сифатида қабул қилиш;
- логистик ҳамкорлар орасида муносабатларнинг интеграциялашуви вв янги ташкилий ва самарали истиқболи;
- технологик имкониятларнинг радикал ўзгариши, хусусан, мослашувчан ишлаб чиқариш ва ахборот-компьютер технологиялари, улар орасида ишлаб чиқариш ва сотиш борасида янги имкониятларнинг юзага келиши.

Интеграллашган логистиканинг қўлланишига мисол сифатида чет элда фойдаланилаётган **JIT** (just in time – аниқ ўз муддатида), **TQM** (Total Quality Management – сифатли комплекс бошқариш), жисмоний тақсимлашнинг интеграллашган усули каби тизимларни кўрсатиш мумкин. Интеграллаштириш ёндашуви асосида **ISCLS** тизими, яъни логистик тизим, унинг звенолари, макро ва микро даражаларда хизмат кўрсатувчи тизим яратилди. У материал ва ахборот оқимларининг телекоммуникация тармоғини **онлайн** режими ёрдамида логистик тизим доирасида бошқаришга имкон беради.

1.3. Оқимларни логистик бошқаришга оид тушунчалар ва масалалар

1.3.1. Моддий оқимларни логистик бошқариш хусусиятлари

Моддий оқимлар инсоният томонидан қадимдан бошқарилиб келинган. Логистика эса хўжалик амалиётида яқиндан бошлаб қўлланила бошланди

(кўплаб маҳаллий корхоналарда ҳатто ҳали ҳануз қўлланилмайди). Логистикага берилган таърифлар ҳар доим ҳам моддий оқимларни бошқаришда логистик ёндашувнинг ўзига хос хусусиятларини яққол намоён этмайди. Шунга боғлиқ равишда моддий оқимларни анъанавий бошқариш билан логистик тамойиллар асосида бошқариш фарқлари хусусида чуқурроқ тўхталиб ўтаемиз.

Моддий оқимни босқичма-босқич ўтказувчи бир нечта мустақил корхоналардан ташкил топган занжирни кўриб чиқамиз. Одатда ҳар бир корхона унинг эгаси томонидан мустақил бошқарилади (1.1- расм).

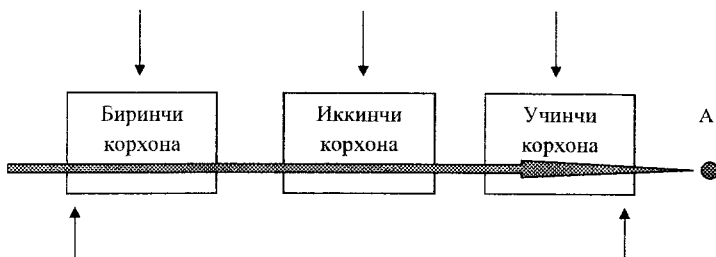
Бошқариш объекти - алоҳида корхоналар



Ҳаракатдаги моддий оқим кўрсаткичлари занжирдан чиқётганда (А нукта) тасодифан тўпланиб қолади

1.1-расм. Бир нечта корхонадан ўтувчи моддий оқимни бошқаришда анъанавий ёндашув

Бунда ҳаракатдаги моддий оқимни бошқариш масаласи қўйилмайди ва ўз ечимини топмайди. Ҳатто «ҳаракатдаги моддий оқим» категорияси ажратиб кўрсатилмайди. Натижада маҳсулотнинг мавжудлиги, унинг таннархи, сифати ва бошқа оқим кўрсаткичлари занжирдан чиқётганда (А нукта) тасодифан тўпланиб қолади ва унчалик оптимал ҳисобланмайди.



Бошқаришнинг янги объекти - ҳаракатдаги моддий оқим

Занжирдан чиқётганда (А нукта) ҳаракатдаги моддий оқим режалаштирилган ва назорат остидаги кўрсаткичларга эга бўлади.

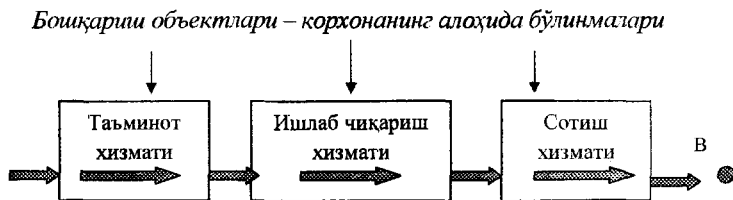
1.2-расм. Бир нечта корхонадан ўтувчи моддий оқимни бошқаришда логистик ёндашув

Логистик ёндашувда ҳаракатдаги моддий оқим бошқарув объекти бўлиб ҳисобланади (1.2-расм). Бунда материал ўтказувчи занжир бўғини ҳисобланувчи корхоналарни келишув асосида бошқариш мақсадида ҳаракатдаги моддий оқим ёрдамга келади. Керакли юк керакли жойга, керакли вақтда, керакли микдорда ва сифатда етказила бошлайди. Моддий оқимнинг бутун занжир бўйлаб ҳаракатланиши минимал харажатлар билан амалга оширилади. Занжирдан чиқаётганда эса (А нукта) ҳаракатдаги моддий оқим режалаштирилган ва назорат остидаги кўрсаткичларга эга бўлади.

Бошқариш объектлари - алоҳида корхоналар

Моддий оқимни босқичма-босқич ўтказувчи занжир алоҳида олинган корхонада ҳар хил бўлинмалардан ташкил топади (1.3-расм). Аънавий ёндашувда ҳаракатдаги моддий оқимни такомиллаштириш масаласи, одатда ушбу бўлинмаларнинг ҳеч бири учун муҳим аҳамият касб этмайди. Натижада машҳур мақолга асосан, чўпон кўп бўлса, ўқй харом ўлади, яъни, «у семи нянек «дитя» остаётся без надзора». 1-мисолдагидек, моддий оқим кўрсаткичлари корхонадан чиқаётганда (В нукта), тасодифий аҳамиятга эга ва оптималликдан йироқ.

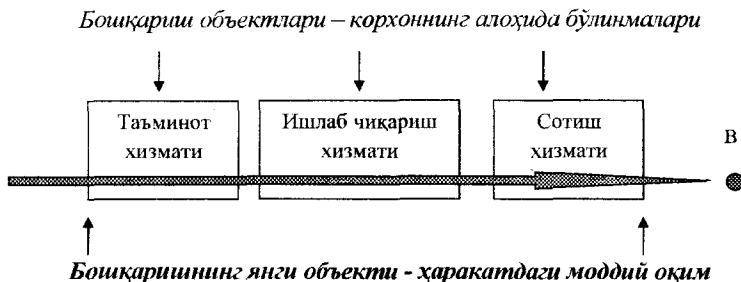
Логистик ёндашувда корхонада унинг бўлинмалари ажратиб олинади ва асосий ҳуқуқларга эга бўлади. Бўлинмаларнинг асосий вазифаси ҳаракатдаги моддий оқимларни бошқариш, яъни бунда моддий оқимлар ташқаридан кириб келади, таъминот хизмати омборларидан, ишлаб чиқарувчи цехлардан, тайёр маҳсулот омборларидан ўтиб, сўнгра истемолчига жўнатилади (1.4-расм).



Ҳаракатдаги моддий оқим кўрсаткичлари корхонадан чиқаётганда (В нукта), тасодифан тўпланиб қолади

1.3-расм. Алоҳида корхона даражасидаги моддий оқимни бошқаришда аънавий ёндашув

Натижада моддий оқим кўрсаткичлари корхонадан ташқарига чиқиш жараёнида бошқарувчанлик хусусиятига эга бўлади.



Ҳаракатдаги моддий оқим кўрсаткичлари корхонадан ташқарига чиқаётганда (В нукта) олдиндан лойиҳалаштирилган ва назорат остидаги кўрсаткичларга эга бўлади

1.4-расм. Алоҳида корхона даражасида моддий оқимни бошқаришда логистик ёндашув

Умуман олганда, моддий оқимларни бошқаришда логистик ёндашувнинг аъъанавий ёндашувдан фарқи шундаки, бунда бошқарувнинг ягона функцияси юзага чиқади. Моддий оқимларни самарали бошқаришни таъминловчи моддий оқимни ўтказувчи занжирнинг алоҳида бўғинлари техник, технологик, иктисодий ва методологик жиҳатдан ягона тизимга интеграциялади.

1.3.2. Логистик тизимнинг асосий элементлари тушунчалари

Мантиқан “тушунча” атамаси – бирор бир туркумнинг ўзига хос ҳамда умумий хусусиятлари бўйича ажратиб кўрсатадиган фикр маъносини билдиради. Логистика шуғулланадиган муаммоларни кўриб чиқадиغان бўлсак, моддий оқим ва у билан боғлиқ ахборот оқимларини бошқариш масалалари уларнинг барчаси учун умумий эканлигини кўраимиз.

Лекин хорижлик қатор тадқиқотчилар ишларида логистикага бошқариш объекти фақатгина моддий оқимлар билан чекланмаган кенгроқ тушунча сифатида таъриф бериллади. Бугунга кунга келиб инсонлар оқими, энергетик оқим, молиявий ва бошқа оқимларни бошқариш ҳам логистика соҳасига киритилмоқда. “Ахборот логистикаси”, “Банк логистикаси” каби тушунчалар юзага келмоқда.

Логистика атамаси ҳозирда амалларни аниқ кетма-кетликда режалаштириш талаб этиладиган барча шароитларда қўлланилмоқда. Мисол учун, Европа меҳмонхоналаридан бирида тўхтаган симпозиум иштирокчисига режадаги дастур билан танишиш учун логистика бўйича менежерга учрашиш таклиф қилиниши, ёки ойнаи жаҳон орқали жиноятчилар ҳақида сўзлаётган суҳандон ушбу жинойи тўда доирасида логистика яхши йўлга қўйилганлигини таъкидлаши мумкин.

Бугунги кунда логистикада турли-туман тушунчалар киритилган бўлиб, улар асосида мазкур фаннинг назарий ва амалий масалаларига оид таълимотлар, ёндашувлар ва қонуниятлар баён этилади ва тушунтирилади. Биринчи навбатда логистика атамасининг моҳиятини аниқлаш лозим бўлади.

Логистика – бу моддий оқимлар ҳаракатланишини таъминлашга оид қуйидаги материал ва номоддий операцияларни режалаштириш ва назорат этиш ҳақидаги фандир:

- хомашё ва материалларни ишлаб чиқариш корхонасига етказиб бериш;
- материал ва хомашёни корхона ичида қайта ишлаш;
- тайёр маҳсулотни истеъмолчи корхонасигача етказиб бериш;
- тегишли ахборотларни тўплаш, узатиш, сақлаш, қайта ишлаш ва ниҳоят

бу жараёнларни бошқариш.

Логистиканинг предмети ва объектини аниқловчи қўлаб таърифлар мавжуд.

Логистика иқтисодий-ташкилий тизимда **материаллар оқими** ва у билан боғлиқ бўлган ахборот, молиявий ва сервис оқимларини уларнинг пайдо бўлиш жойларидан истеъмол этилиш жойларигача етказишни бошқариш ҳақидаги фандир. Юқоридаги таъриф логистика тушунчасини кенг маънода аниқлайди. Адабиёт манбаларида мазкур тушунчанинг турли қирраларини очиб берувчи турлича таърифлар берилган.

Логистика – бу қўйилган мақсадларга эришиш борасида маълум бир тизимда материал ва сервис оқимлари ва улар билан боғлиқ равишда ахборот, молия ва бошқа оқимларни оптималлаштириш ва уларни бошқариш ҳақидаги фандир. Логистика фанининг юқорида баён этилган таърифлари жуда кенг маънода шакллантирилган. Айрим таърифларда логистикага фан сифатида, бошқа бир ҳолларда эса унга бошқарув-иқтисодий ёки молиявий йўналишлардаги амалиёт соҳаси сифатида қаралади. Масалан, АҚШ материал тақсимот бошқаруви бўйича Миллий кенгаш аъзолари логистиканинг мазмунини белгилашда бошқарув йўналишига асосий эътиборни қаратганлар.

Логистика – бу корхонага келиб тушадиган материал-маҳсулотлар оқими ва у билан боғлиқ молиявий оқимни режалаштириш ва назорат этишдир. Логистика бўйича 1974 йил ўтказилган Европа конгрессида унинг ноҳарбий соҳаларда қўлланилишидан келиб чиқадиган янги таърифлари берилган:

Логистика материал, энергетика, ахборот ва йуловчилар оқимини тизимли режалаштириш, назорат этиш ва бошқариш ҳақидаги таълимот.

Логистиканинг фан ва хўжалик фаолияти юритиш инструменти сифатида қўлаб таърифлари бўлишига қарамай кўп ҳолларда унинг объекти аниқ белгиланмаган.

Логистикада асосий бошқарув ва тадқиқот объекти – бу материал оқим, бунда молиявий, ахборот, сервис ва бошқа оқимлар ёрдамчи-бўйсинувчи оқимлар сифатида қаралади.

Материал оқим – бу логистик операция ва функциялар қўлланилаётган ва ҳаракат ҳолатида бўлган моддий ресурслар, тугалланмаган ишлаб чиқариш маҳсулотлари (ярим фабрикалар) ва тайёр маҳсулотлардир.

Моддий ресурсларга меҳнат предметлари киради. Улар хомашё, асосий ва ёрдамчи материаллар, ярим фабрикалар, комплектлаштирувчи буюмлар, ёқилги, йиғилувчи бирликлар, технологик қурилмалар, асосий фондларни таъмирлаш учун лозим бўлган эҳтиёт қисмлар қабиладан иборатдир.

Материал оқимлар куйидаги параметрлар билан характерланади :

• маҳсулот, ярим фабрикат ва хомашёларнинг номлари, турлари, ҳажми ва микдори;

• уларнинг ҳажмий катталиклари –чизиқли ўлчовлари, юзаси, ҳажми;

• оғирлик характеристикалари – умумий массаси, брутто ва фақат ўзининг нетто оғирликлари;

• физик-кимёвий хоссалари;

• юк тарасининг характеристикаси;

• омборхонада сақлаш ва транспорт воситаларида ташиш шароитлари;

• баҳоси, нарх-навоси ва шу каби кўрсаткичлари.

Энди моддий оқимларни бошқариш жараёни хақида сўз юритамиз. Жисмоний кўринишга эга оқимни тасаввур қилиш учун жўмракдан оқаётган сувни олишимиз мумкин. Ушбу оқимни бошқариш учун турли амаллар ёрдамида сувни иситиш ё совутиш, очиш ёки беркитиш мумкин. Шунингдек, бирор бир идишга сув олиб кўйиш ва қувурда сув бўлиши ёки бўлмаслигидан қатъи назар, захирадан исталган вақтда фойдаланиш мумкин.

Иқтисодий тизимда ҳаракатланувчи оқимлар турли-туман бўлгани билан, уларни бошқаришни сув оқимини бошқаришга қиёслаш мумкин:

– “жўмрак очилди” – ишлаб чиқарувчидан истеъмолчиларга товар жўнатилди;

– “жўмрак кўпроқ очилди” – таъминот ҳажми ошди;

– “жўмрак ёпилди” – таъминот тўхтатилди;

– “захира ташкил этилди” – истеъмол ёки таъминотдаги ўзгаришлардан қатъи назар товардан мунтазам фойдаланиш имконияти яратилди.

Бунда истеъмолчини ўзгартириш – оқимни бошқа йўналиш бўйича йўналтириш, маҳсулотлар ассортиментини алмаштириш, оқим таркибини ўзгартириш ва бошқа амалларни англантиши мумкин.

Моддий оқимларни бошқариш бўйича тўғри қарорлар қабул қилиш учун муайян билимларга эга бўлиш зарур. Ушбу илмий йўналиш доирасида ишлаб чиқилган билимлар мажмуи моддий оқимларни бошқариш соҳасида тўғри қарорлар қабул қилиш имкониятини яратади. Бу қарорларни ижро этиш учун эса, муайян амаллар зарур. Шунинг учун логистиканинг яна бир йўналиши хўжалик амалиётига тегишли бўлиб, моддий оқимларни ишлаб чиқариш ва сотиш соҳасида бошқаришни англатади. Хўжалик соҳаси сифатида логистика куйидаги вазифаларни бажаради:

- юкларни ташишни ташкиллаштириш,

- захираларни бошқариш,

- омбор хўжалигини ташкиллаштириш

Бу ердаги моддий оқим ҳаракатини икки бўлимга бўлиш мумкин:

- биринчи бўлимда ҳаракатланаётган маҳсулотлар ишлаб чиқариш истеъмолини қондириш учун мўлжалланган,

- иккинчи босқич эса халқ истеъмоли товарларидан иборат.

Сервис оқими - бу логистик тизимда ташқи ва ички истеъмолчилар эҳтиёжларини қондириш мақсадида бажарилаётган хизматлар оқимидир.

Молиявий оқим – бу материал, ахборот ва сервис оқимларини таъминлаш учун молиявий ресурсларнинг йўналтирилган ҳаракатидир.

Ахборот оқими - бу материал, молиявий ва сервис оқимларига оид оғзаки, ёзма ҳужжатларда аксэтирилган хабарлар, ахборот ва маълумотлар оқимидир.

Материал ва унга боғлиқ бўлган оқимларни бошқариш учун **логистик тизим** ташкил этилади.

Логистик функция ёки **комплекс логистик фаоллик** – бу маълум йўналишда ажратиб олинган ва логистик тизим ёки унинг звенолари олдига қўйилган мақсадларни амалга оширишга қаратилган логистик операциялар жамланмасига айтилади.

Логистик функциялар ўз мазмун-моҳиятига кўра қуйидаги иккита гуруҳга бўлинади:

1. Асосий логистик функциялар (ЛФ);

2. Таъминловчи ЛФ.

Асосий логистик функциялардан ташқари уларнинг амалга оширилишини таъминловчи қуйидаги ёрдамчи функциялар ҳам кўзда тутилади:

- асосий ЛФни амалга оширишда лозим бўлган ахборот базасини яратиш ва унинг фаолиятини таъминлаш;

- барча жараёнларни амалга оширишда тегишли транспорт ва молиявий таъминотни йўлга қўйиш;

- тегишли сервис хизматларини жорий этиш.

Иқтисодиёт, ишлаб чиқариш, савдо-сотик каби турли соҳаларнинг техник-технологик, иқтисодий-молиявий ва ташкилий-ахборот жараёнларини бошқаришнинг ҳозирги амалиётида логистик ёндашувдан деярли фойдаланилмайди. Аммо бозор иқтисодиёти шароитида турли тармоқларнинг самарли ривожини таъминлаш учун бошқарув тизимини логистик асосларини яратиш ва унинг рақобатбардошлигини таъминлаш лозим бўлади. Шۇ туфайли навбатдаги саҳифаларда бу соҳада зарур бўладиган тушунчалар ва ёндашувларни асослашга ўтамиз.

Маълум йўналишда кетма-кет келувчи логистик операциялар бирлаштирилиб, логистик функциялар шакллантирилади. Мазкур функциялар жамланса логистик тизим вужудга келади. Логистик тизим логистик ёндашувнинг энг муҳим тушунчаси ҳисобланади.

Логистик тизим (ЛТ) материал ва унга ҳамроҳ бошқа оқимларни бошқарувчи ва бозор шароитида ўзининг иқтисодий-ташкилий мақсад ва механизмларига мувофиқ фаолият кўрсатувчи мураккаб ташкилий-технологик тузилмадир. Логистик тизим ўзининг олдида қўйилган мақсад - вазифалари миқёсига кўра икки гуруҳга – макрологистик ва микрологистик тизимларга ажратилади.

Макрологистика товар сотиб олувчи ва сотувчилар бозорини таҳлил этиш асосида маҳсулот ва товарларни самарали сотиб олиш ва тақсимлаш концепциясини ишлаб чиқиш ва уни амалга ошириш масалалари билан шуғулланади. Макрологистика назорат этувчи объектлар – бу пул-товар муносабатлари асосида иш юритувчи юридик жиҳатдан мустақил корхоналардир.

Микрологистика эса фирма ва корхоналарнинг локал масалаларини ҳал этади ва бунда корхонанинг турли функционал бўлим ва хизматлари орасидаги масалалар ечилади.

Логистик тизим звеноси (ЛТЗ) - бу алоҳида ажратиб олинган ва қўйилган масала доирасида бошқа бўлақларга бўлинмайдиган ҳамда ўзининг локал мақсадларига эришиш борасида маълум логистик фаолият олиб борадиган ташкилий-иқтисодий ёки функционал объектдир. Маълум бир логистик тизимнинг звенолари логистик жараённинг ягона бошқаруви орқали ўзаро бирлаштирилган. ЛТЗ сифатида хомашё жўнатувчи, маҳсулот ишлаб чиқарувчи, истеъмолчи ва ўртада иш юритувчи ташкилотларни кўрсатиш мумкин. Логистик фаолият натижасида материал оқим параметрларини ўзгартиришга (бошқаришга) оид маълум логистик операциялар бажарилади.

Логистик тизим таркибида шундай звенолар бўладики, уларда материал ва бошқа тегишли оқимлар йиғилиши, тармоқланиши ёки бўлиниши, ўз мазмун-моҳиятини, параметрлари ва жадаллигини ўзгартириши мумкин. Масалан, пахта етиштирувчи хўжаликлардан пахта хомашёси сотиб олинади ва пахта тайёрлаш манзилларида ғарамлаштирилади, кейин эса бу манзиллардан йил давомида пахта тозалаш заводларига ташиб етказилади. Бу ерда пахта хомашёсидан тола ва чигит ажратиб олинади. Чигит тозалаш заводларидан ёғ-мой комбинатларига жўнатилади, пахта толаси эса текстиль комбинатларига ёки четга сотилаётганлари темир йўл станцияларига олиб чиқилади. Шундай қилиб логистик тизим звенолари уч турда бўлиши мумкин [1.5-расм]:

– етиштирувчи – бу пахта хомашёсини етиштирувчи қишлоқ хўжалиги тармоғининг турли бўлимлари бўлиб, улардан пахта сотиб олинади ва тайёрлов манзилларида ғарамлаштирилади;

– қайта ишловчи – бу пахта тозалаш заводлари, ёғ-мой ёки текстиль комбинатлари бўлиб, улар хомашёдан қайта ишлаш асосида тола, чигит, ёғ-мой маҳсулотлари, турли матолар ишлаб чиқаради;

– истеъмолчи – бу савдо-сотиқ тармоқлари воситасида истеъмол учун сотилувчи маҳсулотлар (тола, пахта ёғи, кунжара, шелуха, матолар, экилувчи чигит) нинг харидорларидир.

Ғарб адабиётларида “логистик тизим” тушунчаси билан биргаликда “логистик занжир”, “етказиб берувчи занжир” тушунчалари ҳам кенг ишлатилади.

Логистик занжир (ЛЗ) – бу материал ёки хизмат оқимини бир логистик тизимдан иккинчисига етказиш борасидаги логистик операцияларни амалга оширувчи логистик тизим звеноларининг тартиблаштирилган тўпламидир. Қуйидаги 1.5- расмда логистик занжир схемаси келтирилган бўлиб, уларда пахта етиштирувчи хўжаликлардан пахта тайёрлаш масканларигача, кейин эса тозалаш заводигача пахта хомашёсининг ҳаракатланиш оқимлари тасвирланган. Мазкур расмда пахта хомашёсини етиштириб сотувчи хўжаликдан пахта тозалаш тизимидаги сотиб олувчиларга – тайёрлов масканларига етказиб бериш занжири тасвирланган бўлиб, бу занжир хомашё сотувчи, ташувчи ва сотиб олувчи логистик тизимларнинг ўзаро чизикли боғланишида бўлган звенолардан ташкил топади. Бу ерда ҳар бир звено мазкур занжирга оид у ёки бу операцияларни бажаради. Масалан, пахта хомашёсини тайёрлаш тармоғида ЛЗ пахта етиштирувчи хўжаликларни тайёрлов пунктлари билан боғлайди, пахта тозалаш тармоғида эса заводлар билан хомашё тайёрловчи масканлар орасида логистик тармоқ занжири фаолият кўрсатади. Кейинги босқичда пахта заводлари ўзларининг маҳсулотлари орқали пахта толаси истеъмолчилари ва ёғ-мой комбинатлари билан тегишли логистик занжир кўринишида боғланадилар.

Шундай қилиб, пахта хомашёси ва уни қайта ишлаб олинadиган маҳсулотлар оқими товар алмашинуви (олди-сотди) амалга ошириладиган турли каналлардан ўтади ва бунда ҳар-хил тақсимлаш функциялари бажарилади: хомашё тайёрлаш, уни ғарамлаштириш, пахта тозалаш заводларига етказиб бериш, оморлаштириш ва захирани бошқариш ва ш.к. Товар, маҳсулот, хомашёни тақсимлаш жараёни маълум агентлар ёки турли воситачилар томонидан амалга оширилиши мумкин ва улар билан шаклланган хўжалик алоқалари логистик каналлар кўринишида рўёбга чиқади.

Логистик канал деб материал оқимини жўнатувчидан охириги истеъмолчига етказиб берувчи логистик занжирлар ёки улар участкаларини қамраб олувчи логистик тизим звеноларининг тартиблаштирилган тўпламига айтилади. Логистик занжирлар ва каналлар биргаликда логистик тармоқни ташкил этади. **Логистик тармоқ** логистик тизимнинг асосий ва бошқа ёрдамчи оқимлари билан ўзаро боғлиқ звеноларининг тўлиқ тўпламидан иборатдир.

Интеграллашган логистиканинг энг муҳим тушунчаларидан бири **логистик цикл**дир. **Логистик цикл** давомида маълум логистик фаоллик амалга оширилади. Логистик цикл асосий фаолликлар ёки таъминловчи фаолликлар бўйича аниқланиши мумкин. Одатда қуйидаги логистик

циклларни кўрсатиш мумкин: буюртма цикли, захирани шакллантириш ёки уни тўлдириш цикли, истеъмолчи буюртмасини ишлаб чиқиш цикли, сотиб олиш, буюртмани жойлаштириш цикли, моддий ресурс ёки тайёр маҳсулотни етказиб келиш цикли, ишлаб чиқариш цикли ва ш.к.

Оқим таркиби ва хусусиятлари унинг занжир бўйлаб ҳаракати давомида ўзгариши мумкин. Одатда илк босқичда хомашё манбаи ва биринчи қайта ишлаш корхонаси орасида мунтазам таркибга эга оммавий юқлар ҳаракатланади. Занжирнинг охирига бориб эса моддий оқим истеъмолга тайёр бўлган турли товарлар кўринишида намоён бўлади. Ишлаб чиқариш жараёнининг ўзида ҳам моддий оқимлар айланиши мумкин. Бунда цехлар ёки цехлараро турли деталлар, ярим тайёр маҳсулотлар айланиши мумкин. Турли моддий оқимлар чакана ва улгуржи савдо ташкилотлари ичида ҳам айланади.

Логистик жараён давомида моддий оқим корхонага кириб келади, сўнг омбор ҳамда ишлаб чиқаришдан иборат бўлган занжир бўйлаб унинг рационал ҳаракати ташкиллаштирилади. Кейинги босқичда тайёр маҳсулот истеъмолчиларга буюртма асосида етказилади.

Савдо ташкилотларида меҳнат предмети чуқур технологик қайта ишлаш жараёнидан ўтмайди. Шунга қарамай, айнан савдо омборларида ишлаб чиқариш ассортиментни савдо ассортиментига айлантирилади, қайта қадокланади, захиралар ташкил этилади ҳамда мазкур курс давомида биз логистик операцияларга киритадиган бошқа қатор амаллар бажарилади.

“Логистика” деб номланган атамалар луғатига асосан логистика – хомашё ҳамда материалларни ишлаб чиқариш корхонасига етказиш, корхона ичидаги технологик жараёнларни таъминлаш, истеъмолчига уларнинг буюртмаси асосида ҳамда талабига мос равишда тайёр маҳсулотни етказиб бериш ҳамда, бу жараёнлар билан боғлиқ транспорт, омборхона ва бошқа моддий, номоддий операцияларни режалаштириш, назорат қилиш, бошқариш ҳақидаги таълимот бўлиб, ана шу жараёнларга тегишли бўлган ахборотларни узатиш, сақлаш ва қайта ишлаш билан ҳам шуғулланади.

Келтирилган таърифда логистика илмий йўналиш сифатида ёритилади. Хўжалик фаолияти йўналиши сифатида эса логистика – хомашё, ташкил этувчи қисмлар ҳамда тайёр маҳсулотнинг хўжалик товар айланмасида таъминот учун пул ўтказилган дақиқадан бошлаб, то тайёр маҳсулот етказилгани учун пул олингунгача бўлган даврдаги ҳаракати ва сақлаш жараёнини бошқаришни аниқлатади.

Бошқаришнинг асосий объекти сифатида моддий оқимни ажратиб кўрсатиш иқтисодий жараёнларни тушунтиришни соддалаштиради, моддий оқимлар ҳаракатини мониторинг қилиш масаласини ечади, логистик занжирларни лойиҳалаштириш, уларнинг хусусиятлари ҳамда хулқ-атворини ўрганиш ва башорат қилиш имконини беради.

Қатор талқинларда логистик масалаларни ечишда ижодий ёндашувнинг аҳамиятига эътибор берилади.

Логистик бошқарувнинг асосий мақсади корхона ёки ташкилотнинг бозорда муваффақиятли бизнес юритиш имкониятини таъминлашдан иборатдир. Бунинг учун логистика материал оқимлар бошқарувини қўйидаги мақсад-қоидага мувофиқ таъминлаш лозим бўлади:

1) истеъмолчиларга 2) талаб даражасида сифатга эга бўлган 3) турли маҳсулотларни 4) етарли миқдорда 5) керакли манзилга 6) лозим бўлган вақтда 7) минимал харажатлар билан етказиб беришни таъминлаши керак.

Логистика ўз олдига қўйилган мақсадни амалга ошириши учун қатор глобал ва локал вазифаларни ечиши лозим бўлади.

Логистиканинг глобал вазифаларига қўйидагилар киради:

- материал, ахборот ва бошқа оқимларнинг интеграллашган тизимини яратиш;

- маҳсулотларни ишлаб чиқариш ва сотиш соҳаларининг логистик қувватларини стратегик мослаштириш;

- юқори даражадаги тизимли мослашувчанликка эришиш;

- бозор муҳити талабларига биноан танлаб олинаётган стратегияга мувофиқ шакллантирилган логистик концепцияни ҳам доимий равишда мукамаллаштириш. Логистик тизим фаолиятида ташқи муҳит таъсири тез-тез ўзгариб туради. Шу туфайли агар глобал масалаларнинг қўйилиши ва ечими доирасидаги ўзгаришлар, ташқи муҳит ўзгаришларидан орқада қолса, унда олинаётган натижалар ижобий бўлмайди.

Логистиканинг **локал** масалалари анча тезкор ўзгарувчанликка ва турли хиллик хусусиятларига эга бўлиб, улар қўйидагилардан иборатдир:

- маҳсулотни сақлаб туриш вақтини максимал камайтириш;

- ташиш муддатини камайтириш;

- турли типдаги транспорт воситаларини ташиш оқимлари ва йўналишлари бўйича самарали тақсимлаш;

- истеъмолчиларнинг турли-туман талабларига мослашиш ва уларни кондиритиш;

- ахборот оқимларини тезкорлик билан қабул этиш ҳамда қайта ишлаш ва ш.к.

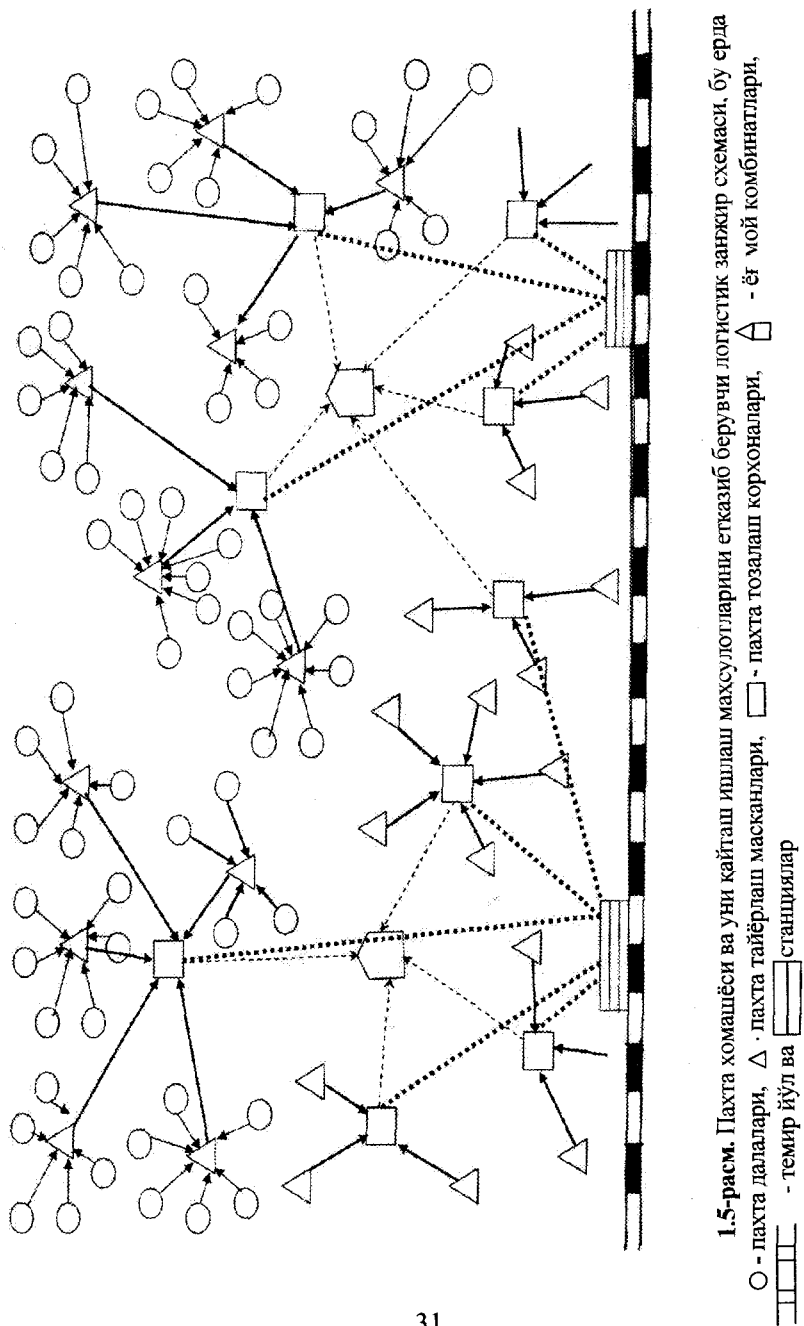
Юқорида келтирилган глобал ва локал масалаларни ечиш логистик тизимнинг **умумий** масалалари доирасида бўлиши лозим. Улар қўйидагилардан иборат:

- логистик тизимларда кечаётган турли оқимлар жараёнларини бошдан охиригача назорат этиш;

- материал оқимлар бошқарув усулларини ишлаб чиқиш ва такомиллаштириш;

- тизимдаги ҳодисалар ривожининг кўп вариантли истиқболларини белгилаш;

- логистик операциялар ва функциялар сифатига қўйилаётган талабларни стандартлаштириш;



1.5-расм. Пахта хомашёси ва уни қайташ ишлаш маҳсулотларини етказиб берувчи логистик занжир схемаси, бу ерда

○ - пахта далалари, △ - пахта тайёрлаш масканлари, □ - пахта тозалаш корхоналари, △ - ёғ мой комбинатлари,

▬ - темир йўл ва ▬ - станциялар

- бозорнинг логистик операцияларга бўлган эҳтиёжи ва логистик тизимнинг бу борадаги имкониятлари орасидаги номувофикликларни кўриш;
- моддий ва номоддий ресурсларнинг кўзда тутилмаган йўқотиш жойлари сабабларини аниқлаш, уларнинг олдини олиш;
- ташкилотда оқимларни бошқариш техник ва технологик тузилмасини мукаммаллаштириш ва оптималлаштириш.

1.4. Логистика фанининг аниқланиши, мақсади ва вазифалари, объекти ва функциялари

Логистиканинг 1970 йиллардаги ривожланиш давридан маълум бўлдики, масаланинг ечими материал оқимларни хомашё манбаидан охиригистимолчига етказишни бошқариш, яъни логистик занжир фаолиятини унинг бутун узунлиги бўйлаб бошқаришдан иборат бўлади. Аммо айни пайтда бундай ечимга эришишнинг имкони йўқ эди. Чунки бунда илғор инфраструктура, тегишли ташкилий тузилмалар, юқори малакали маъмурий -хўжалик аппарати ҳали шакллантирилмаган ва энди ривожланаётган янги соҳа ўзининг ташкилий-техник асослари ва тартиб-қоидаларининг меъёрий-услубий жиҳатдан чуқур ишлаб чиқилишига муҳтож эди.

Ўша даврда, яъни 1974 йилда I-Европа конгрессида логистикага илк янги таъриф берилди: **логистика** – бу материал, энергетик, ахборот ва йўловчилар оқимларини тизимли режалаштириш, бошқариш ва назорат этиш ҳақидаги таълимотдир. Шу тарика логистикага маҳсулот, товар хомашё, хизмат, ахборот ва энергияга бўлган талабни қондириш учун оқимлар жараёнини бошқаришнинг ташкилий шакллари ва усулларини ишлаб чиқарувчи илмий йўналиш сифатида қарала бошлади.

Ҳозирги пайтда логистика соҳасидаги олимлар ва мутахассислар фаолиятини мувофиқлаштириш, назарий ва услубий тадқиқотлар натижаларини амалиётда қўллаш самардорлигини ошириш учун турли логистик тузилмалар, ассоциациялар ташкил этилган ва улар фаолият кўрсатмоқда. “Ишлаб чиқариш ва захираларни бошқариш муаммолари Америка жамияти”, “Менежмент муаммолари бўйича Америка кенгаши”, “Логистика ва транспортлаштириш бўйича Америка жамияти”, “Материал бошқаруви бўйича Халқаро жамият”, “Жисмоний тақсимлашни бошқариш ва логистика институти” (Буюк Британия), “Ишлаб чиқаришда логистиканинг Француз ассоциацияси”, Голландия, Италия, Швеция, Германия, Финландия ва бошқа мамлакатлардаги логистика ассоциациялари, Россия логистика бўйича мувофиқлаштирувчи кенгашлари шулар жумласидан.

XX асрнинг 90-йилларига келиб логистиканинг қўлланиш соҳаси ниҳоятда кенгайди. Логистика хўжалик юритиш фаолиятининг турли соҳаларига кириб бориши билан унинг тушинчаси ва аниқланиши ҳам кенгайиб борди. Логистикага оид илмий соҳада қуйидаги йўналишлар шаклланди:

- ахборот логистикаси;
- харид (таъминот)логистикаси;

- ишлаб чиқариш логистикаси;
- тақсимот логистикаси;
- захира логистикаси;
- транспорт логистикаси.

Корхона ва ташкилотларнинг логистик фаолияти кенгайиб боргани сари логистиканинг таърифи ҳам аниқлашиб ва кенгайиб борди. Мисол тариқасида улардан баъзиларини келтираемиз.

Логистика – бу материал оқимларни ва улар билан боғлиқ хизматлар, ахборотлар, молия ва бошқа оқимларни оптималлаштириш ва уларни маълум тизимда бошқариш асосида унинг мақсадларига эришиш ҳақидаги фандир.

АҚШнинг материал тақсимлашни бошқариш бўйича миллий кенгаши ходимлари эса логистиканинг қуйидагича аниқланишини кўрсатмоқдалар: **Логистика**- бу корхоналарга кириб келаётган материал ва унга мос равишда шаклланаётган ахборот оқимларини режалаштириш, назорат этиш ва бошқаришдир.

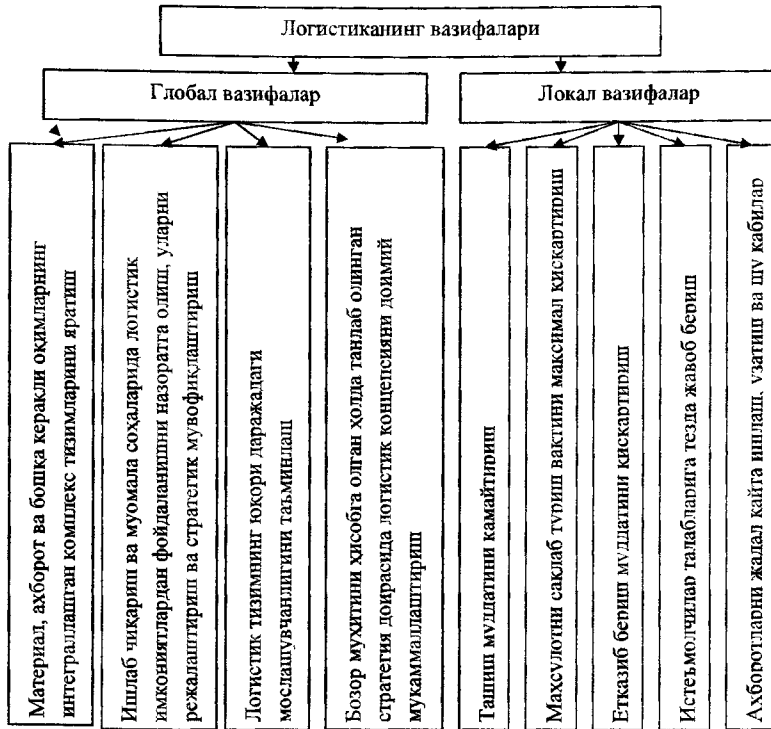
Логистиканинг асосий мақсади корхонанинг бозордаги рақобатдошлигини таъминлашдан иборат. Бундай мақсадга логистика оқимлари жараёнини қуйидаги қоидаларга мувофиқ бошқариш асосида эришилади: бу қоида кўра истеъмолчи (харидор)га керакли маҳсулот (хомашё, хизмат, ресурс) лозим бўлган сифати таъминлаган ҳолда керакли миқдорда ва белгиланган муддатда, энг кам харажатлар эвазига етказиб берилиши лозим.

Логистиканинг асосий мақсади бошқарув вертикали бўйича турли даражадаги локал мақсадларга бўлинади. Мақсадлар горизонтал текисликда ҳам бўлиниб, ҳар бир ижрочи ёки логистик операциянинг мақсадларигача етиб боради. Логистик тизимда вертикал ва горизонтал текисликдаги интеграллашувда турли функционал соҳа ва бошқариш даражаларидаги ўзаро таъсир ва қайта боғланишларни ҳисобга олиш муҳим аҳамиятга эга. Қўйилган мақсадларга эришиш учун логистика маълум вазифалар, умумий ва хусусий вазифаларни амалга ошириши лозим (1.6. расм).

Логистиканинг умумий глобал вазифаларига қуйидагилар киради:

- материал, ахборот ва бошқа керакли оқимларнинг интеграллашган комплекс тизимларини яратиш;
- ишлаб чиқариш ва муомала соҳаларида логистик имкониятлардан фойдаланишни назоратга олиш, уларни режалаштириш ва стратегик мувофиқлаштириш;
- логистик тизимнинг юқори даражадаги мослашувчанлигини таъминлаш;
- бозор муҳитини ҳисобга олган ҳолда танлаб олинган стратегия доирасида логистик концепцияни доимий мукамаллаштириш.

Глобал масалаларни ҳал қилишда вақт омилени ҳисобга олиш муҳим аҳамиятга эга бўлади. Чунки ташқи муҳит тез ўзгариши мумкин ва бунда глобал масалаларнинг ечими секинлашиб, ташқи муҳит ўзгаришидан орқада қолса, унда қабул қилинган ечимлар натижаси салбий бўлиши мумкин.



1.6-расм. Logistikaning global va lokal vazifalari

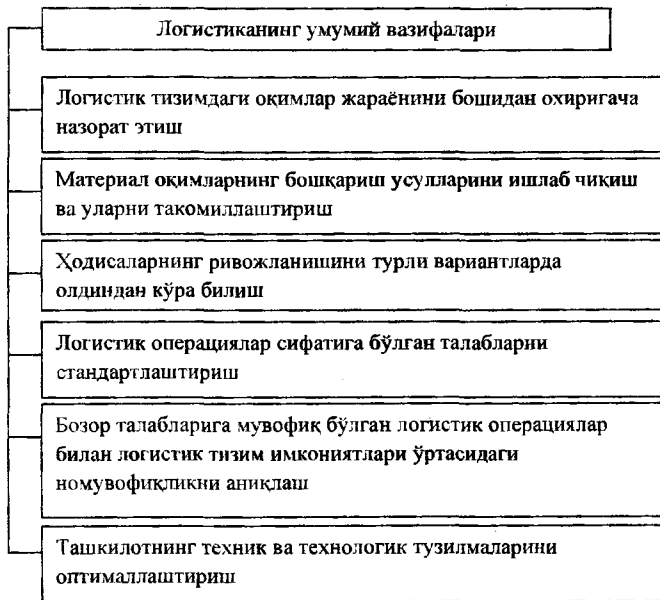
Logistikaning xususiy vazifalari lokal karakterda бўлиб, улар турлича ва ўзгарувчандир (1.6 расм):

- махсулотни сақлаб туриш вақтини максимал қисқартириш;
- ташинш муддатини камайтириш;
- етказиб бериш муддатини қисқартириш;
- истеъмолчилар талабларига тезда жавоб бериш;
- ахборотларни жадал қайта ишлаш, узатиш ва шу қабилад.

Юқорида келтирилган глобал ва хусусий вазифаларни бажариш логистиканинг умумий масалалари доирасида бўлиб, улар қуйидагилардан иборат (1.7. расм):

- логистик тизимдаги оқимлар жараёнининг бошидан охиригача назорат этиш;
- материал оқимларни бошқариш усулларини ишлаб чиқиш ва уларни тақомиллаштириш;
- ҳодисаларнинг ривожланишини турли вариантларда олдиндан кўра билиш;

- логистик операциялар сифатига бўлган талабларни стандартлаштириш;
- бозор талабларига мувофиқ бўлган логистик операциялар билан логистик тизим имкониятлари ўртасидаги номувофиқликни аниқлаш;
- ташкилотнинг техник ва технологик тузилмаларини оптималлаштириш.



1.7- расм. Логистиканинг умумий вазифалари

Логистиканинг тадқиқот объекти – бу материал ва уни таъминловчи бошқа оқимлардир.

1.5. Логистик тизим концепцияси, турлари, вазифалари ва таркиби

1.5.1. Логистик тизим тушунчаси ва унинг концептуал хусусиятлари

Логистик тизим логистиканинг асосий (негиз) тушунчаларидан бири ҳисобланади. Иқтисодий механизмлар фаолиятини таъминловчи турли хил тизимлар мавжуд. Ушбу кўпликдан айнан логистик тизимларни, уларни таҳлил қилиш ва янада такомиллаштириш мақсадида ажратиш лозим.

Логистик тизим тушунчасига умумий тизим тушунчасига нисбатан хусусий ҳисобланади. Логистик тизим ҳақида сўз юритишдан олдин, «tizim» тушунчасига таъриф бериб ўтамыз.

Энциклопедик луғатда «tizim» тушунчасига қуйидагича таъриф берилган: «Tizim» (юнончадан олинган бўлиб, қисмлардан ташкил топган бир бутун;

бирлашма маъносини англатади) – муайян бир бутунликни пайдо қилувчи ҳамда бир-бири билан алоқа ва муносабатларда бўлувчи элементлар кўплигидир.

Юқоридаги таъриф бизнинг тизим ҳақидаги тасаввуримизни яққол намоён этади, аммо логистик тизимларни таҳлил ва синтез қилиш мақсадларимизни қондирмайди. «Тизим» тушунчаси таърифини янада аниқлаштириш учун унинг хусусиятларини санаб ўтаемиз. Агар бирор объект ушбу хусусиятларга эгаллиги аниқланса, демек, у тизим ҳисобланади.

Куйидаги 4 та хусусиятга эга бўлган объектни бемалол «тизим» деб аташимиз мумкин:

Биринчи хусусият (бутунлик ва алоҳидалиқ). Тизим бир-бири билан алоқадор бўлган элементлар йиғиндисининг бутунлигидир. Шуни эътиборга олиш керакки, элементлар фақатгина тизим ичида мавжуд бўлиши мумкин. Тизим ташқарисида эса улар тизимни ташкил қилувчи потенциал қобилиятларга эга объектлардир ҳолос. Тизим элементлари турли сифатга эгаллиги билан бирга бир-бирига мос бўлиши мумкин.

Иккинчи хусусият (алоқалар). Логистик тизим элементлари орасида муҳим алоқалар мавдуд. Улар бирор-бир қонуний зарурият билан интегратив жиҳатларини ҳам белгилайдилар. Алоқалар моддий, ахборот, тўғри, тескари ва ҳ.к. бўлиши мумкин. Элементлар орасида алоқа тизими алоҳида элементларнинг ташқи муҳит билан алоқасига нисбатан кучлироқ бўлиши керак.

Учинчи хусусият (ташқил этиши). Логистик тизим элементлари орасидаги алоқалар маълум тарзда тартиблаштирилган бўлади, бу эса логистик тизим ташқил этилганидан далолат беради.

Тўртинчи хусусият (интегратив хусусиятлар). Логистик тизим, унинг бирор-бир элементлари алоҳида равишда эга бўлмаган жиҳатларига ҳам (хусусиятларига) эга.

Тизимларга кўплаб мисоллар келтириш мумкин. Масалан, оддий ручкани оламиз ва у тизимнинг тўртта хусусиятига эга эканини кўриб чиқамиз. Биринчидан, ручка алоҳида элементлардан ташқил топган – корпус, қопқоқ, стержен, пружина ва ҳ. к. Иккинчидан, элементлар орасида алоқалар мавжуд – ручка бўлиниб кетмайди, у бир бутундир. Учинчидан, алоқалар қайсидир жиҳатдан тартибга солинган. Ручкани бўлақларга ажратиш, унинг бўлақларини ип билан боғлаб қўйиш мумкин, лекин бу ҳолда алоқалар тартибсиз бўлиб, ручка учун керакли сифатларга эга бўлмайди. Тўртинчидан, ручка унинг бўлақлари эга бўлмаган интегратив (жамланма) хусусиятларга эга – ручкадан қулай фойдаланиш мумкин, яъни ёзиш, ўзи билан олиб юриш.

Худди шу тарзда автомобиль, талабалар гуруҳи, улгуржи омбор каби бошқа бизни ўраб турган объектлар ҳам муайян тизим эканлигини исботлаш мумкин.

Моддий оқимлар ҳаракати малакали ходимлар томонидан, турли хил техник воситалар – транспорт ортиш - тушириш ускуналари ва бошқалар ёрдамида амалга оширилади. Шунингдек, логистик жараёнга турли бино ва иншоотлар ҳам жалб этилган бўлади. Жараённинг кечиши эса ҳаракатланаётган ва йиғилаётган юкларнинг ушбу жараёнга тайёргарлик даражасига ҳам боғлиқ. Юклар ўтишини таъминловчи ишлаб чиқариш кучларининг йиғиндиси, яхшими ёмонми, аммо

ташқил этилган. Умуман олганда, бирор-бир моддий оқимлар мавжуд бўлса, қандайдир товар ўтказувчи тизим ҳам мавжуд бўлади. Одатда, бундай тизимлар махсус лойиҳаланмасдан, айрим элементларнинг (турли корхоналар ёки уларнинг бўлинмалари) фаолияти натижасида юзага келади.

Логистика бир-бири билан келишилган материал ўтказувчи (логистик) тизимларни лойиҳалашни ўз олдига вазифа қилиб қўяди. Ушбу тизимлардан чикувчи моддий оқимлар параметрлари олдиндан берилган бўлади. Бу тизимлар, уларга кирувчи ишлаб чиқариш кучларининг юқори даражада келишилганлиги билан, бошқалардан фаркланади.

Юқорида айтиб ўтилган тизимнинг 4 та хусусиятини логистик тизимга нисбатан кўриб чиқамиз:

Биринчи хусусият (бутунлик ва алоҳидалик). Тизим бу бир-бири билан алоқадор бўлган элементлар йигиндисининг бутунлигидир. Логистик тизимни элементларга ажратишни турлича амалга ошириш мумкин. Макродаражада моддий оқим бир корхонадан иккинчисига ўтади ва элемент сифатида ушбу корхоналар ҳамда уларни боғловчи восита сифатида қаралиши мумкин.

Микродаражадаги логистик тизимни эса қуйидаги тизимчалар шаклида тасвирлаш мумкин (мукамал қаралганда, ушбу тизимчаларнинг ҳар бири мураккаб бир тизим эканлиги аён бўлди).

Харид ушбу тизимча логистик тизимга моддий оқим киришини таъминлайди.

Ишлаб чиқаришни режалаштириш ва бошқариш. Бу тизимча эса харид тизимчасидан моддий оқим қабул қилиб олади ва турли технологик операцияларни бажариш жараёнида уни бошқариб туради. Айнан ушбу технологик операциялар меҳнат предметини меҳнат маҳсулотига айлантиради.

Сотиш – бу тизимча моддий оқимнинг логистик тизимдан чиқиб кетишини таъминлайди. (1.8-расм).

Кўриб турганимиздек, логистик тизим элементлари турли сифатта эга бўлиши билан бирга бир-бирига мос. Бундан ташқари, логистик тизим элементлари турлича ва мақсад ягоналиги билан таъминланади ҳамда ушбу мақсадга логистик тизимнинг ҳар бир элементи хизмат қилади.

Иккинчи хусусият (алоқалар). Логистик тизим элементлари орасида муҳим алоқалар мавдуд. Улар бирор-бир конуний зарурият билан **интергратив** жиҳатларини ҳам белгилайди. Макрологистик тизимларда, элементлар орасидаги алоқа асосини шартнома ташқил этади. Микрологистик тизимларда эса элементлар **ички ишлаб чиқариш муносабатлари билан** боғланган бўлади.

Учинчи хусусият (ташқил этиш). Логистик тизим элементлари орасидаги алоқалар маълум тарзда тартиблантирилган бўлади, бу эса логистик тизим ташқил этилганидан далолат беради.

Тўртинчи хусусият (интегратив хусусиятлар). Логистик тизим, унинг бирор-бир элементлари ҳам алоҳида равишда эга бўлмаган жиҳатларга (хусусиятларга) эга. Бу зарур бўлмаган товарларни зарур вақтда, зарур жойга, лозим бўлган сифатда ва минимал харажатлар билан етказиш қобилияти ҳамда ташқи

муҳитнинг ўзгарувчан шароитларига (талабнинг ўзгариши, техник воситаларининг ишдан чиқиши ва ҳ. к.) мослашиш қобилиятидир.



Шартли белгилар:

 - логистик тизим элементи

 - элементлар орасидаги боғлиқлик

1.8-расм. Микрологистик тизим схемаси.

Логистик тизимнинг интегратив хусусиятлари, унга материалларни харид қилиш, уни ўз ишлаб чиқариш қувватларидан ўтказиш ҳамда ташқи муҳитга чиқариш имконини беради ва шу билан бирга олдиндан белгиланган маҳсулотларга ҳам эришилади.

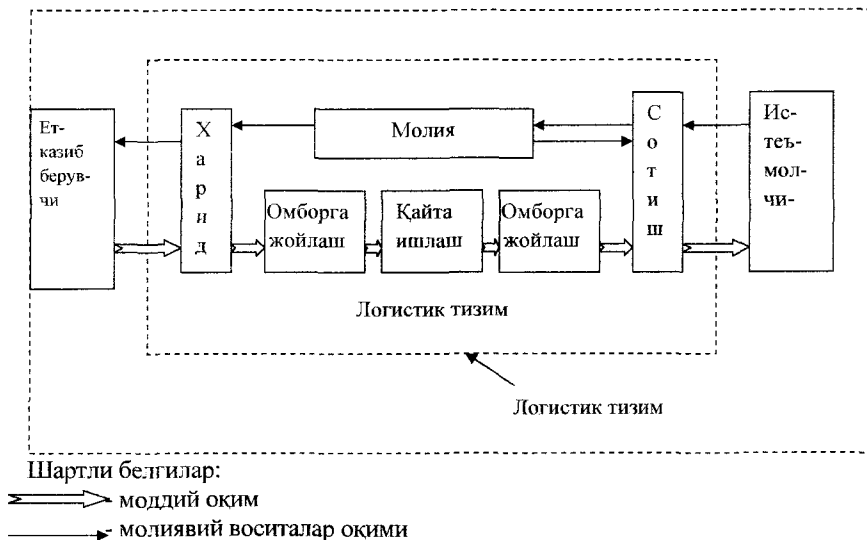
Пайдо бўлган талабга маҳсулотни тезда етказиб бериш билан жавоб берадиган логистик тизимни тирик организмга қиёслаш мумкин. Бу организмнинг мушаклари – транспорт техникаси, марказий нерв тизими– логистик жараён иштирокчилари иш ўринларидаги ягона ахборот тизимида ташкил этилган компьютер тармоғи ҳисобланади. Кўлами бўйича мазкур организм завод ёки улгуржи савдо корхонаси ҳудудидан то мамлакат ҳудудигача ва ундан ҳам катта миқёсда бўлиши, у ташқи муҳит ўзгаришига мослашиб, кўникиб, уларга тезда жавоб қайтариши мумкин.

Логистик тизимга берилган умумий таъриф қуйидагича: *логистик тизим - у ёки бу логистик функцияларни бажарувчи, тесқари алоқага эга бўлган, ташқи муҳит шароитларига яхши мослашувчан тизимдир. У одатда бир нечта тизимчалардан ташкил топали ва ташқи муҳит билан мустақкам алоқага эга бўлади.* Логистик тизим сифатида саноат, қишлоқ хўжалиги, савдо корхоналари, ҳудудий ишлаб чиқариш мажмуаси ва бошқалар кўрилиши мумкин. Логистик тизимнинг мақсади ушбу жараёнларнинг маълум чегарасида, товар ва буюмларни белгиланган, зарур бўлган миқдорда ва ассортиментда ҳамда мумкин бўлган максимал даражада ишлаб чиқариш ва шахсий истеъмолга тайёрланган ҳолда етказиб беришдир.

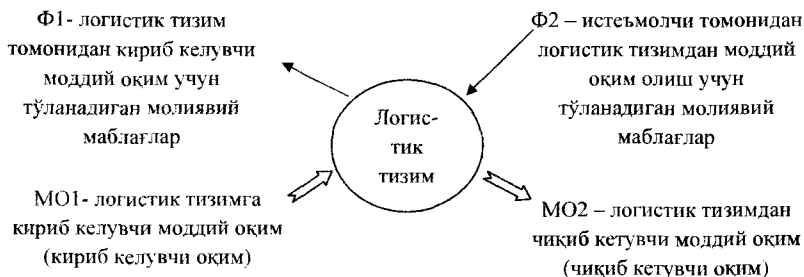
Логистик тизим чегаралари ишлаб чиқариш воситаларининг айланиш цикли билан белгиланади (1.9-расм). Аввал ишлаб чиқариш воситалари харид қилинади. Улар моддий оқим кўринишида логистик тизимга келиб тушади, омборга

қўйилади, қайта ишланади, сақланади ва кейинчалик логистик тизимга келиб тушган молиявий маблағлар эвазига, логистик тизимдан истеъмолга чиқиб кетади.

Логистик тизим чегараларини ишлаб чиқариш воситаларининг айланиш цикли асосида белгилаш «пул тўлаш-пул олиш» тамойили номини олган (1.10-расм).



1.9-расм. Логистик тизим чегараларини ишлаб чиқариш воситаларининг айланиш цикли асосида белгилаш



$\Phi 2 > \Phi 1$ сифат кўрсаткичлари
 МП2 МП1 сифат кўрсаткичларидан яхшироқ

1.10-расм. Логистик тизимнинг ташқи муҳит билан алоқаси. «Пул тўлаш - пул олиш» тамойили.

1.5.2. Логистик тизим турлари ва фаолият соҳалари

Алоҳида логистик операцияларнинг логистик функцияларга бирлашиши логистик тизимнинг турига, яъни турли функционал тизимчалар йиғиндисига боғлиқ. Шу туфайли логистиканинг энг муҳим тушунчаларидан бири – бу логистик тизим тушунчаси ҳисобланади.

Логистик тизим – бу материал ва таъминловчи оқимларни ягона бошқариш жараёнининг ўзаро боғланган ва маълум умумий, хусусий мақсадларга эга бўлган элемент-звено ва локал тизимчалардан иборат мураккаб ва ташкилий тугалланган иқтисодий-технологик тизимдир.

Логистик тизимлар макро ва микрологистик тизимларга бўлинади.

Макрологистик тизим – моддий оқимни бошқаришнинг йирик тизими бўлиб, мамлакатнинг турли вилоятларида ёки турли мамлакатларда жойлашган санobat корхоналари ва ташкилотларини, воситачи, савдо ва транспорт ташкилотларини қамраб олади. Макрологистик тизим вилоят, мамлакат ёки мамлакатлар гуруҳи иқтисодиётининг маълум бир инфратузилмасини ташкил қилади.

Турли мамлакатларни қамраб олувчи макрологистик тизимни шакллантиришда халқаро иқтисодий муносабатларнинг ҳуқуқий ва иқтисодий қийинчиликларини, товар етказиб беришнинг турли шарт-шароитлари ҳамда, мамлакатлардаги турли-турли транспорт қонунчилиги билан боғлиқ тўсиқларни энгил ўтиш зарур.

Давлатлараро дастурларда макрологистик тизимнинг шаклланиши ягона иқтисодий бўшлиқ, товар, капитал, ахборот, меҳнат ресурслари транспорт-ровкасида бож тўсиқларисиз, ички чегараларсиз ягона бозор яратилишини талаб этади.

Микрологистик тизимлар макрологистик тизимни ташкил қилувчи тузилмавий қуйи тизимлар ҳисобланади. Уларга турли хил ишлаб чиқариш ва савдо корхоналари, ҳудудий ишлаб чиқариш мажмуалари киради. Микрологистик тизим ягона инфратузилмага бирлашган технологик боғланган ишлаб чиқаришдан иборат ички ишлаб чиқариш логистик тизими ҳисобланади.

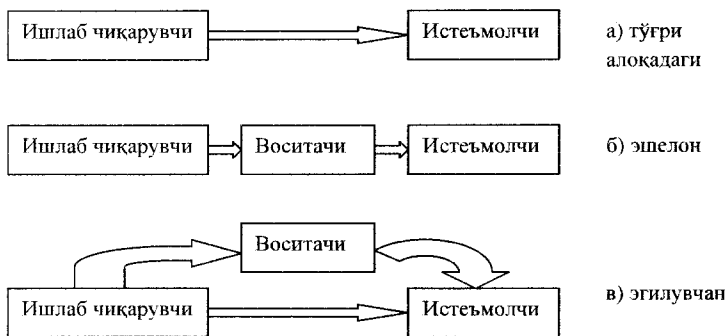
Макрологистика доирасида алоҳида микрологистик тизимлар ўртасида алоқалар товар-пул муносабатлари асосида ўрнатилади. Микрологистик тизим ичида қуйи тизимлар ҳам фаолият юритади. Лекин улар бир-бирига товарсиз таъсир қилади. Булар ягона иқтисодий натижа учун хизмат қилувчи фирма ичидаги бўлинма ёки бошқа хўжалик тизимидаги ташкилотлардир.

Логистик тизимларнинг уч тури мавжуд: тўғри алоқали, эгри ва эшелонлашган логистик тизимлар (1.11-расм).

Тўғри алоқали логистик тизимлар. Бундай логистик тизимларда моддий оқим воситачиларни четлаб ўтиб, тўғридан-тўғри маҳсулот ишлаб чиқарувчисидан истеъмолчига етиб боради (1.11.а-расм).

Эшелонлашган логистик тизимлар. Бундай тизимларда моддий оқим йўлида ҳеч бўлмаганда битта воситачи бўлади (1.11.б-расм).

Эри логистик тизимлар. Бундай тизимларда моддий оқим ишлаб чиқарувчидан истеъмолчига ҳам тўғридан-тўғри, ҳам воситачи орқали йўналтирилиши мумкин (1.11-в-расм).



1.11-расм. Турли логистик тизим схемалари

Макрологистика сотувчи ва харидорлар бозорини ўрганиш ва таҳлил этиш, харид қилиш ва тақсимлашнинг умумий концепциясини ишлаб чиқиш масалалари билан шуғулланади. Макрологистика ҳуқуқий жиҳатдан мустақил бўлган корхоналар билан иш юритади ва улар ўртасидаги алоқалар пул-товар муносабатлари, ҳуқуқий кучга эга бўлган шартнома ва битимлар билан белгиланади.

Микрологистика алоҳида фирма ва корхоналарнинг локал масалалари билан шуғулланади. Микрологистика томонидан бошқарилувчи объектлар – бу корхона ёки фирманинг функционал бўлимлари бўлиб, улар маъмуриятга бўйсунадилар. Улар орасидаги алоқадорлик маъмурий тартиб асосида белгилаб қўйилади (1.12-расм).

Илмий ва ўқув-услубий адабиётларда логистик тизим тушунчаси билан бир қаторда логистик занжир ва звенонинг кенгайтирилган тушунчаларидан ҳам кенг фойдаланилади.

Логистик занжир – бу логистик тизимнинг маълум логистик функциялари йиғилмасини шакллантириш мақсадида материал ва бошқа оқимларнинг чизикли тартибга туширилган (оптималлашган) звенолари тўпламидир.

Логистик звено – иқтисодий ёки функционал жиҳатдан ажралиб турадиган ва қўйилган масала ёки локал мақсад доирасида бошқа бўлаклаштирилмайдиган ҳамда маълум логистик операция ва функциялар билан боғлиқ объектдир. Логистик тизимнинг звенolari сифатида материал ресурсларни ишлаб чиқарувчи ва сотувчи корхоналар, уларнинг бўлимлари, етказиб берувчи, савдо-сотик қилувчи ва воситачи ташкилотлар, биржа, банк ва бошқа молиявий ташкилотлар, хизмат кўрсатувчи корхоналар ва шу қабиларни кўрсатиш мумкин.



1.12-расм. Макро ва микрологистиканинг оқимларни бошқариш борасидаги вазибалари.

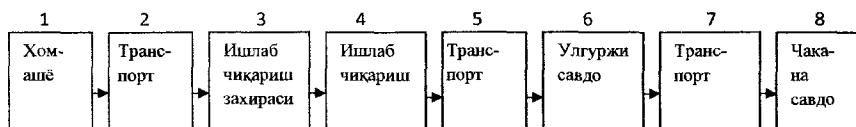
Илмий, ўқув-услубий манбаларда “логистик тармоқ” тушунчаси ҳам учрайди. **Логистик тармоқ** – логистик тизимнинг материал ва таъминловчи оқимлар бўйича ўзаро боғланган звенолар тўпламидир. Интеграллашган логистик тизимнинг яна бир муҳим тушунчаларидан бири – **логистик цикл** ёки **логистиканинг функционал цикли** тушунчасидир. Юқорида таъкидланганидек логистик цикл давомида маълум логистик фаоллик (ҳаракат) амалга оширилади. Логистик цикл асосий фаоллик (ишлаб чиқариш, таъминот, сотиш ва етказиб бериш)га ёки ёрдамчи қўллаб-қувватловчи фаолликка оид бўлиши мумкин. Одатда логистик цикл таркибида қуйидаги элементар цикллари бўлиши мумкин:

- буюртма цикли;
- захираларни тўлдириш цикли;
- истеъмолчи буюртмасини қайта ишлаш цикли;
- харид қилиш цикли;
- буюртмаларни тақсимлаш (жйлаштириш) цикли;
- материал ресурслар (МР) ёки тайёр маҳсулот (ТМ)ларни етказиб бериш цикли;

- ишлаб чиқариш цикли;
- истеъмолчилар буюртмасини йиғиб олиш цикли;
- хужжатларни тайёрлаш цикли ва шу қабилиар.

Инсонлар ҳаёти фаровонлигининг моддий асоси – ишлаб чиқаришдир. Ҳаётимизда зарур бўлган барча нарсалар – кийим-кечак, озиқ-овқат ва бошқалар ишлаб чиқариш орқали вужудга келади. Ишлаб чиқариш корхоналарининг узлуксиз фаолият олиб бориши учун улар ўз вақтида хомашё билан таъминланиши ва ишлаб чиқарилган маҳсулотлар эса белгиланган вақтда истеъмолчиларга етказиб берилиши зарур.

Материал оқимларни логистик бошқариш тизими куйидаги 8 та асосий қисмдан иборат (1.13-расм).



1.13-расм. Логистик тизимда материал оқим манбалари ва ҳаракати схемаси

1-қисм. Хомашё ва материаллар сотиб олиш ишлаб чиқаришни ташкил этишда асосий манба ҳисобланади.

2-қисм. Транспорт сотиб олинган хомашё ва бошқа керакли маҳсулотларни ишлаб чиқариш захиралари сақланадиган омборларга етказиш воситалари ва жараёнларидан иборат.

3-қисм. Ишлаб чиқариш захираси, ишлаб чиқариш корхоналари фаолиятини хомашё билан узлуксиз равишда таъминлайди ва шу асосда режалаштирилган ҳажмда маҳсулот ва товар ишлаб чиқаришни йўлга кўяди. Захиралар омборларда сақланади.

4-қисм. Ишлаб чиқариш ва хизмат кўрсатиш – бу етказилган хомашё ва материалларга маълум ишлаб чиқариш операцияларини кўллаш асосида тегишли талабларга жавоб берадиган янги маҳсулот ва товарлар яратиш ёки хизматлар кўрсатишдан иборат.

5-қисм. Транспорт. Мазкур босқичдан олдинги қисмда кўзда тутилган ишлаб чиқариш орқали олиннадиган маҳсулот товар бўлиши ёки бўлмаслиги мумкин. Агар олинган маҳсулот товар бўлса, унда мазкур материал оқими ҳаракати юқорида келтирилган 1.5-расм чизмасига мувофиқ амалга оширилади. Акс ҳолда, тайёрланган маҳсулот бошқа бир ишлаб чиқариш учун хом-ашё (ярим фабрикат) сифатида фойдаланилади.

6-қисм. Улгуржи савдо материал оқимларни катта ҳажмда қабул қилади, қайта ишлайди, сақлаб туради ва чакана савдо ташкилотларига сотади. Улгуржи савдо база ва бирлашмалари фаолиятида воситачиларнинг аҳамияти катта бўлади. Ҳозирги ривожланган мамлакатларнинг улгуржи ва чакана савдо тизимларида турли воситачиларни кўриш мумкин: дилерлар, дистрибьютерлар, комиссионерлар, брокерлар, улгуржи савдогарлар, комиссия савдогарлар ва хоказо.

7-қисм. Транспорт. Бунда кичик партияли товарлар улгуржи савдо базаларидан чакана савдо тармоғига – дўконларга етказиб берилади.

8-қисм. Чакана савдо ташкилотлари товарларни аҳолига сотади.

Юқорида келтирилган материал оқим манбалари ва схемасида келтирилган барча қисмларнинг самарали фаолияти тегишли ахборот ва алоқа тизими ҳамда малакали ходимлар меҳнати билан таъминланади.

1.5.3. Логистик тизим фаолиятини баҳолаш

Моддий оқимнинг баҳоси бирламчи хомашё манбаидан то ишлаб чиқариш, транспорт ва воситачи орқали истеъмолчига етиб бориши занжири бўйлаб ортиб боради. Буюк Британияда ўтказилган тадқиқотлар шуни кўрсатадики, якуний истеъмолчига етиб борган маҳсулот баҳосининг 70 % дан ортиғи моддий оқим ҳаракатини таъминловчи, яъни уни сақлаш, транспортировка, қадоклаш ва бошқа операцияларга сарфланган харажатларга тўғри келади (1.14-расм).

Товарнинг якуний нархидаги логистикага кетадиган харажатларининг юқори улуши шуни кўрсатадики, хўжалик субъектлари кўрсаткичларини яхшилаш резервлари моддий оқимларни бошқаришни оптималлашни таъминлайди.

Моддий оқимларни бошқаришда логистик ёндашувни қўллаш иқтисодий самарасининг асосий таркибий қисмларини кўриб чиқамиз. Ишлаб чиқариш ва муомала соҳасида логистикани қўллаш қўйидагиларни таъминлайди:

- Моддий оқим ҳаракати йўлида захираларнинг қисқариши;
- Товарларнинг логистик занжирдан ўтиш вақти тежалиши;
- Транспорт харажатларининг камайиши;
- Қўл меҳнати харажатлари ва юк билан боғлиқ операциялар сарфининг қисқариши;

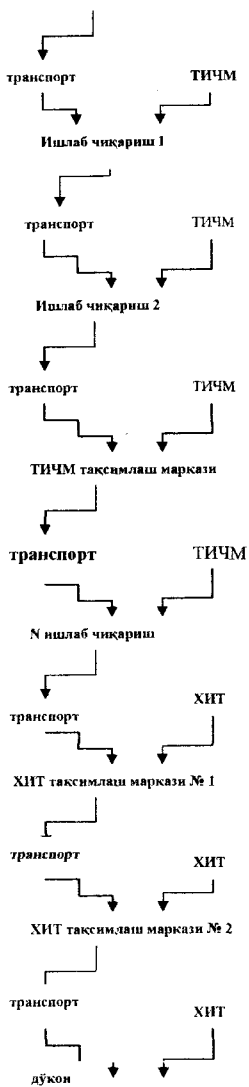
Моддий оқимнинг бутун ҳаракати йўлида захираларни қисқартириш ҳисобига юқори иқтисодий самарага эришилади. Европа саноат ассоциациясининг маълумотларига кўра, моддий оқимнинг мониторинги моддий захираларнинг 30-70 % га қисқаришини таъминлайди.

Захираларни оптималлаштиришнинг аҳамиятини куйидагича тушунтириш мумкин:

- Ишлаб чиқариш ва муомала соҳасидаги корхоналарда захирани сақлаш йиллик харажатлари ўртача захира нархининг тахминан 25-30 % ни ташкил қилади;
- Захира сақлаш ва бошқарув аппарати харажатлари ҳамда товар бузилиши ёки ўғирланиши оқибатидаги йўқотишлар логистика харажатлари умумий тузилмасининг 50 % дан кўпроғини ташкил қилади;
- Корхона айланма капиталининг кўп қисми, одатда захиралар билан банд (корхона бутун активларининг 10 дан 50 % гача).

Хомашё бирламчи манбаси

М
О
Д
Д
И
Й
О
К
И
М
Й
Ў
Н
А
Л
И
Ш
И



1.14-расм. Логистика элементини ҳисобга олган ҳолда товарнинг бирламчи хомашё манбасидан то якуний истеъмолчигача бўлган йўлдаги баҳоси структураси

1.14-расмда куйидаги шартли белгилар киритилган:

----- - товарнинг умумий баҳоси

_____ - товарнинг умумий баҳосида логистика улуши

ТИЧМ - техник-ишлаб чиқариш маҳсулоти

ХИТ - халқ истеъмоли товарлари

ХИТ нинг тақсимлаш маркази № 1 – ишлаб чиқаришга мўлжалланган жойларда жойлашган ва халқ истеъмоли товарларини йирик партияларда харид килувчи улгуржи савдогар

ХИТ нинг тақсимлаш маркази № 2 – ишлаб чиқаришга мўлжалланган жойларда жойлашган ва кенг ассортиментдаги халқ истеъмоли товарларини сотувчи улгуржи савдогар.

Товарнинг умумий баҳосидаги улуши, %.

70 100

Логистика ёрдамида захираларнинг қисқартирилиши логистик жараён катнашчиларининг келишуви асосида ҳаракат қилиши, етказиб бериш ишончилигини ошириш, захираларнинг рационал тақсимланиши ҳамда бошқа қатор сабаблар ҳисобига таъминланади.

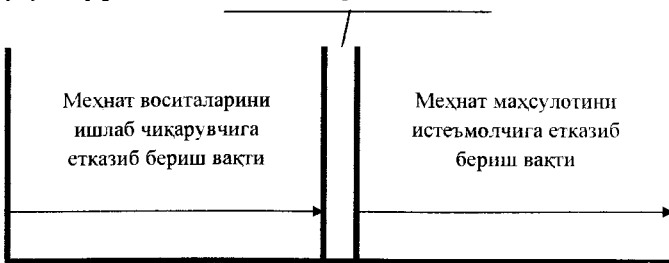
Логистикани қўллашдаги навбатдаги иқтисодий самара товарнинг логистик занжирдан ўтиш вақти қисқариши ҳисобига таъминланади. Бугунги кунда омборга жойлаштириш, ишлаб чиқариш операциялари ва етказиб беришга сарфланадиган умумий вақт харажатларида ишлаб чиқаришга сарфланадиган вақт ўртача 2-5 % ни ташкил қилади (1.15-расм).

Шундай қилиб, 95 % дан ортиқ вақт логистик операцияларга тўғри келади. Ушбу фоизнинг қисқариши капиталнинг айланишини тезлаштиришга, шунга мувофиқ бир бирлик вақтга тўғри келадиган фойданинг ортишига ҳамда маҳсулотнинг таннархи пасайишига имкон яратади.

Логистикани қўллашдаги яна бир иқтисодий самара транспорт харажатларининг пасайиши натижасида вужудга келади. Транспорт ҳаракати йўналишлари оптималлаштирилади, графиклар солиштирилади, фойдасиз йўл босишлар қисқартирилади, транспортдан фойдаланишнинг бошқа кўрсаткичлари такомиллаштирилади.

Юқорида таъкидлаб ўтилганидек, логистик ёндашув товар ҳаракати иштирокчиларининг юкни қайта ишлаш тизимларини техник таъминлашда ўзаро келишиб фаолият юритишини талаб қилади. Логистик занжирнинг барча бўгинларида механизациянинг бир турдаги воситаларидан, тарадан, юкни қайта ишлашнинг бир хил усулларидан фойдаланиш логистикани қўллашдаги қуйидаги иқтисодий самарани юзага келтиради - қўл меҳнати харажатлари ва юк билан боғлиқ операциялар харажатлари қисқаришига олиб келади.

Меҳнат маҳсулотини тайёрлаш
учун сарфланадиган вақт, t тайёрлаш



Таъминот, тайёрлаш ва сотишга кетадиган умумий вақт, T умумий
(t тайёрлаш / T умумий) * 100 \approx 5 %

1.15-расм. Фақат меҳнат маҳсулотини ишлаб чиқариш билан таъминот, тайёрлаш ва сотишга керак бўлган умумий вақт ўртасида ўзаро боғлиқлик

Шунингдек, логистик ёндашув моддий оқимни ўтказувчи тизимларнинг бошқа кўплаб кўрсаткичлари фаолияти яхшиланишига шароит яратади, чунки унинг умумий ташкилоти такомиллаштирилади, алоҳида бўғинларнинг ўзаро алоқаси, бошқарув яхшиланади.

Логистикани қўллашдаги умумий иқтисодий самара, одатда юқорида санаб ўтилган кўрсаткичлар яхшиланиши натижасидан юқори бўлади. Бу логистик тизимларда интегратив деб аталувчи хусусиятлар пайдо бўлиши билан изохланади, яъни мазкур сифатлар бутун тизимга хос, лекин ҳеч қайси элементга мустақил равишда хос эмас.

Логистик тизимларнинг интегратив хусусиятлари «логистиканинг олти қондаси» номи яқиний бир мақсадни амалга оширишга имкон яратади:

- **ЮК** – зарур товар;
- **СИФАТ** – талабга мувофиқ сифат;
- **МИҚДОР** – зарурий миқдор;
- **ВАҚТ** – зарур вақтда етказиб берилиши керак;
- **ЖОЙ** – зарур жой;
- **ХАРАЖАТЛАР** – минимал харажатлар билан.

Ушбу олти шарт бажарилса, логистик фаолиятнинг мақсадига эришилган ҳисобланади, яъни талабга мувофиқ сифатга эга зарур товар зарурий миқдорда, белгиланган вақтда, зарур жойга минимал харажатлар эвазига етказиб берилишига эришилади.

1.6. Асосий логистик ёндашувлар

Дунёда энг кўп ва кенг тарқалган логистик концепция бу “аниқ ўз муддатида” (ЛТ) тамойилидир. Бундай ёндашув асосида ишлаб чиқариш, таъминот ва жисмоний тақсимлаш, логистик тизим захираларни сақлаш ва шакллантириш харажатларининг минимал даражасини таъминлаш мақсадида материал ресурс ва тайёр маҳсулотларни керакли ҳажмда ва кейинги логистик звено муҳтож бўлган пайтда етказиб бериш жараёнларини ўзаро мувофиқлаштириш тамойили ётади. Мазкур ёндашув пайдо бўлган дастлабки пайтлардаги асосий шиор – автомобиль йиғишга оид ишлаб чиқариш жараёнида материаллар, ярим фабрикат ва хомашё захираларини бутунлай йўқотишдан иборат эди. Бу ҳолда масала қуйидаги тарзда шаклланади: агар ишлаб чиқариш жадвали берилган бўлса, унда материал оқимлар ҳаракатини шундай ташкил этиш мумкинки, натижада керакли хомашё, ярим фабрикат ва бошқа маҳсулотлар керакли ҳажмда, лозим бўлган жойда ва белгиланган муддатда ишлаб чиқариш жараёнининг навбатдаги босқичига етказиб берилади. Бундай ёндашувда кафолатли захираларга эҳтиёж қолмайди. Шундай қилиб “аниқ ўз муддатида” тамойили таъминот, ишлаб чиқариш ва тайёр маҳсулотни етказиб бериш каби логистик функцияларни ўзаро мувофиқлаштиришга асослангандир.

“Аниқ ўз муддатида” тамойилидан фойдаланиб иш кўрувчи логистик тизимлар ўз моҳиятига кўра тортувчи тизимлар бўлиб, уларнинг маълум

буғинлардаги захиралар хажми критик даражага тушганда, материал ресурс ёки тайёр маҳсулотлар захирасини тўлдириш хақида буюртмалар берилади. Бунда захиралар жўнатувчилар ёки фирманинг дистрибьюциялаш тизимидаги тақсимлаш каналлари бўйлаб тортиб олинади.

“Аниқ ўз муддатида” ёндашувида куйидаги омиллар муҳим роль ўйнайди:

■ хомашё, ярим фабрика, маҳсулот ва товарларнинг кейинги ҳаракатини белгилловчи талаблар;

■ ишлаб чиқариш жараёнини ёки тайёр маҳсулотни йиғувчи асосий корхона атрофида материал ресурсларни етказиб бериш борасида муҳим жўнатувчиларнинг танланиши;

■ хомашё ва материалларни етказиб берувчиларнинг ишончлилиги, чунки етказиб беришдаги ҳар қандай узилиш ишлаб чиқариш жараёнининг режалаштирилган жадвали бузилишига олиб келади. Манбаларда таъкидланишича, Америка ва Европа мамлакатларида “аниқ ўз муддатида” тамойили фақат етказиб бериш ишончлилиги юқори эмаслиги туфайли японлардан 10-15 йил кейингина амалга оширилган;

■ маҳсулотнинг юқори даражадаги сифатини таъминлаш. Масалан, япон автомобилсозлари сифатни бошқариш ва назорат этишига бўлган муносабатларни принципиал равишда ўзгартириб, ишлаб чиқариш ва кейинги хизмат кўрсатишнинг барча босқичларида сифатни ҳар томонлама бошқариш ва таъминлаш ёндашувини амалга оширдилар;

■ кучли ахборот-компьютер таъминоти;

■ барча ходимларнинг юқори меҳнат интизоми ва масъулияти.

Японларда мазкур тамойил KANBAN номли микрологистик тизим фаолиятида илк бор 1972 йилда “Toyota Motor” корпорацияси томонидан қўлланилди. Бунда заводнинг ишлаб чиқариш бўлимлари фақат буюртмани бажариш учун лозим бўлган хажмда ва муддатда материал ресурслар билан таъминланади. Бундай ёндашувни қўллашга эришиш учун япон фирмаси 10 йил вақт сарф қилган.

Дунёда кенг тарқалган яна бир муҳим ёндашув “эҳтиёжларни/ресурсларни режалаштириш”дан иборат бўлиб, бу концепция RP (requirements/resource planning, RP) қисқартмаси билан ифодаланади. RP ёндашувини кўпинча “аниқ ўз муддатида” тамойилига қарама-қарши тизим сифатида изоҳлайдилар. Бунинг сабаби шундаки, RP ўз моҳиятига қўра “итарувчи” тизимлар туркумига кирди. Маълумки, “итарувчи” турдаги микрологистик тизимда ишлаб чиқарувчи ва уни таъминловчи барча жараёнлар аниқ бажарилувчи ишлаб чиқариш жадвалига биноан амалга оширилади. Натияжада тугалланмаган ишлаб чиқариш маҳсулоти микрологистик тизимнинг бир звеносидан (бўғинидан) бошқасига, охирида эса тайёр маҳсулот дистрибьютив тармоққа гўёки “итариб чиқарилади”. Бундай тизимда ишлаб чиқариш жараёнлари узилишининг олдини олиш ва талабнинг ўзгаришига мослашиш фақат логистик тизим бўғинлари орасида ортиқча ишлаб чиқариш ва кафолатли захираларни, яъни бўғинлар орасидаги номувофиқликларни юмшатовчи буфер захираларни шакллантириш ҳисобига таъминланади. Бундай захираларнинг мавжудлиги айланма воситалар ҳаракатини

секинлаштиради, тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш таннархини оширади, ammo айни пайтда талабнинг катта тебраниши ва материал ресурслар билан таъминловчилар ишончилигини паст шароитларда логистик тизим барқарорлигини таъминлайди.

Юқорида баён этилган RP “эҳтиёжларни/ресурсларни режалаштириш” ёндашуви асосида ишлаб чиқариш ва таъминот соҳалари учун қуйидаги микрологистик тизимлар яратилади:

- “материалларга эҳтиёжларни режалаштириш/ресурсларга бўлган ишлаб чиқариш эҳтиёжларини режалаштириш – MRP I, MRP II (Manufacturing Requirements Planning)”;

- “маҳсулот/ресурслар тақсимланишини режалаштириш – DRP I, DRP II (Distribution Requirements Planning)”.

MRP тизимлар хомашё, ярим фабрикат в материаллар билан ишлайди. Бу компонентларга эҳтиёж тайёр маҳсулотга талабга боғлиқ бўлади. MRP тизимларининг асосий мақсадлари қуйидагилардан иборат:

- ишлаб чиқариш жараёнини режалаштиришда хомашё, ярим фабрикат ва материалларга бўлган эҳтиёжни кондиритиш;

- материал ресурслар, тугалланмаган ишлаб чиқариш ва тайёр маҳсулот захираларини камайитириш;

- ишлаб чиқариш, харид қилиш операциялари ва етказиб бериш жадвалларини режалаштириш.

Юқоридаги мақсадларни бажариш орқали MRP тизими материал ресурслар ва маҳсулот захирасини режалаштирилган ҳажмларда таъминлайди. Бунинг учун MRP тизим ўзининг режалаштириш фаолиятини даставвал тайёр маҳсулотни қанча миқдорда ва қайси муддатда ишлаб чиқариш лозимлигини аниқлашга мослаштиради, кейин эса бунинг учун керак бўладиган материал ва вақт ресурсларини белгилайди.

DRP тизим етказиб бериш ва тайёр маҳсулот захирасини тўлдириш жараёнини мувофиқлаштиради. Бунинг учун логистик тизимнинг тайёр маҳсулот захирасини тўлдириш билан боғлиқ ҳар бир завеноси учун тегишли жадвал тузилади. DRP тизим маркетинг ва логистикада қуйидаги рақобат афзалликларини таъминлашга имкон беради:

- хизмат кўрсатиш даражасини юксалтиришга имкон беради (тайёр маҳсулотни етказиб бериш муддатини камайитиради, истеъмолчиларнинг кутилаётган эҳтиёжларини кондирити);

- бозорга янги турдаги товарларни чиқариш яхшиланади;

- тайёр маҳсулотлар захирасини бошқариш ва мувофиқлаштириш ишлари яхшиланади.

Охириги йилларда ғарб мамлакатларида “ихчам ишлаб чиқариш” (LP, Lean production) деб номланган логистик ёндашув кенг тарқалмоқда. Мазкур ёндашув “аниқ ўз муддатида” тамойилининг ривожлантирилган варианты бўлиб, ўзига яна KANBAN ва MRP логистик тизимларининг айрим элементларини ҳам қамраб олади. “Ихчам ишлаб чиқариш” логистик концепциясининг асосий моҳияти қуйидаги ижодий элементларни бирлаштириш орқали намоён бўлади: юқори сифат, унча катта бўлмаган ишлаб чиқариш партияси, захираларнинг паст

даражаси, юқори малакали ходимлар ва мослашувчан ишлаб чиқариш технологиялари. Бунда “ихчам ишлаб чиқариш” ёндашувининг асосий мақсади қуйидагилардан иборат бўлади:

- махсулот сифатининг юқори стандартлари;
- ишлаб чиқариш харажатларининг пастлиги;
- истеъмол талаби ўзгаришини тезлик билан ҳисобга олиш;
- техник қурилма ва жиҳозларни тезлик билан бошқа шароитларга мослаштириш.

“Ихчам ишлаб чиқариш” ёндашувида кўпинча “тортувчи тизим” тамойилларидан фойдаланилган ҳолда иш кўрилади.

Чет эл амалиётида кейинги ўн йилларда яна бир ёндашув “талабга жавоб берувчи” DDT (Demand driven techniques) тизимининг турлича вариантлари ҳам кенг тарқалмоқда. Бу концепция RP ёндашувининг бир тури сифатида ишлаб чиқилган бўлиб, бунда истеъмол талабининг ўзгаришига тезда жавоб бериш тамойили асос қилиб олинади.

Мазкур ёндашувнинг қуйидаги турлари кенг тарқалган:

- “бўюртма бериш муддати (нуқтаси)” концепцияси;
- “тезда жавоб бериш” концепцияси;
- “захираларни узлуксиз тўлдириш” стратегияси;
- “захираларни автоматик тўлдириш” концепцияси.

II - БОБ. ИСТЕЪМОЛЧИЛАРГА ТРАНСПОРТ ХИЗМАТИ КЎРСАТИШ ЖАРАЁНЛАРИНИ ЛОГИСТИК БОШҚАРИШ МАСАЛАЛАРИ

2.1 Логистик хизмат кўрсатишнинг умумий тушунчалари ва қонуниятлари

Иқтисодиётнинг глобаллашув шароитида харидор талабларининг бозордаги мавқеи ошиб боради ва улар харидорнинг махсулот ва товарга бўлган эҳтиёжи доирасида чекланмайди. Харидор товар ва махсулотлардан ташқари кўрсатилаётган хизмат таркиби ва сифатига ўз шартлари ва талабларини қўяди.

Хизмат умуман олганда, кимларнингдир шундай ҳаракатики, бу ҳаракат бошқаларга фойда ва ёрдам келтиради. Хизмат кўрсатиш доирасидаги иш, яъни кимнингдир эҳтиёжини қондиришга қаратилган юмуш-сервис (хизмат кўрсатиш) деб аталади.

Логистик фаолиятнинг табиати шундайки, у материал оқими истеъмолчисига турли логистик хизмат кўрсатишни назарда тутди.

Логистик сервис тақсимлаш жараёни билан чамбарчас боғланган бўлиб, товарларни етказиб бериш жараёнида кўрсатилаётган хизматлар комплексида иборат.

Материал оқимнинг турли истеъмолчилари логистик хизмат объекти ҳисобланади. Логистик хизмат кўрсатиш борасидаги хизматларни 3 та гуруҳга бўлиш мумкин:

1. Сотишдан олдин бажариладиган логистик хизматлар;
2. Сотиш жараёнида бажариладиган логистик хизматлар;
3. Сотишдан кейин бажариладиган логистик хизматлар.

Биринчи гуруҳдаги ишлар бу – фирманинг хизмат кўрсатиш борасидаги сиёсати ва уни режалаштиришдир.

Икинчи гуруҳ, яъни сотиш жараёнидаги логистик хизматларга қуйидагилар кириди:

- омборларда товарлар захирасини таъминлаш;
- буюртма бажарилишини таъминлаш, шу жумладан, керакли ассортиментни ва юк бирликларини тайёрлаш, ўраш-чирмаш ишларини бажариш ва шу кабилар;

- юкларни етказиб боришнинг(буюртмани ўз муддатида бажаришнинг) ишончлилигини таъминлаш;

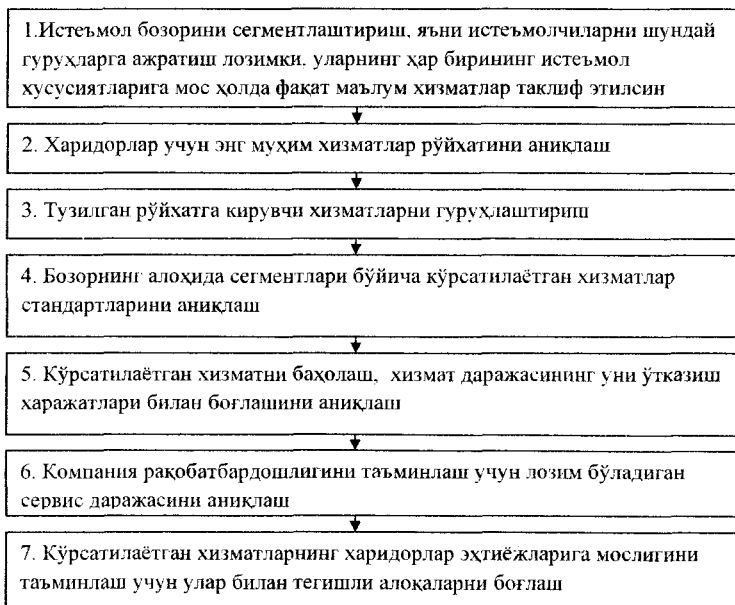
- юкларни ўтиб бориши ҳақида ахборотлар бериш.

Сотувдан кейинги хизматларга – махсулотга сотувдан кейинги кафолатли хизмат, харидорлар имкониятларини кўриб чиқиш ва шу кабилар кириди.

Истеъмолчилар товар ёки хизматни сотиб олишда сотувчининг логистик сервис борасидаги имкониятларини ҳисобга олади. Бунда сотувчининг рақобатдошлиги унинг кўрсатаётган хизматлари турлари ва сифати билан

белгиланади. Бошқа томондан эса кўрсатилаётган хизматлар рўйхатини кенгайтириш кўшимча харажатларни тақозо этади.

Кўрсатилаётган логистик хизматлар доираси ва уларнинг сифат даражалари кенглиги фирма рақобатбардошлигига таъсир этади. Аммо хизмат доираси ва сифатини кенгайтириш кўшимча харажатлар билан боғлиқ бўлгани боис фирма истемолчиларига логистик хизмат кўрсатишнинг рационал кетма-кетлигини аниқлаши лозим(2.1 чизма).



2.1- чизма. Фирма учун кўрсатиладиган логистик сервис тизимини шакллантириш борасидаги хатти-ҳаракатлар кетма-кетлиги.

Кўрсатилаётган хизматларни баҳолаш турли усуллар ёрдамида амалга оширилиши мумкин. Хизмат кўрсатиш тизимини товар жўнатувчи ва истеъмолчи томонидан баҳолашнинг муҳим мезони бу логистик сервис даражасидир. Бу мезон қуйидагича аниқланади:

$$\eta = \frac{m}{M} \cdot 100\%, \quad (2.1)$$

бу ерда η – логистик сервис даражаси;

M – кўрсатилиши мумкин бўлган логистик сервис ҳажми;

m – амалда кўрсатилаётган логистик сервис ҳажми.

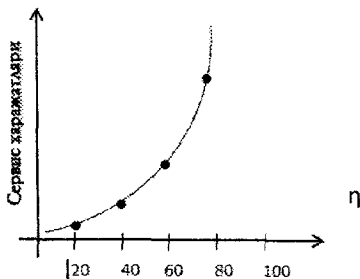
Логистик сервисни баҳолашда хизматнинг энг мухим турлари танлаб олинади. Одатда бундай хизматларни бажариш катта меҳнат талаб этади, бажармаслик эса бозорда катта йўқотишларга олиб келади.

Сервис даражасининг бошқа кўрсаткичи, яъни товарни етказиб беришда амалда бажарилаётган логистик хизматларга кетадиган вақтлар йиғиндисиди

$\sum_{i=1}^n t_i$ ни мумкин бўлган барча хизматларга кетадиган вақтлар йиғиндисиди $\sum_{i=1}^N t_i$ га нисбати билан аниқлаш мумкин, яъни

$$\eta = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{\sum_{i=1}^N t_i} \cdot 100\%, \quad (2.2.)$$

Хизмат кўрсатиш даражасининг ошиши билан сервисга сарфланадиган харажатлар миқдори ҳам ошади ва бундай ўсиш эгри чизиқли характерда бўлади (2.2 чизма). Бунинг сабаби шундаки, тадбиркор ўз фаолиятини бошлашда бозорга кам харажатли хизматларни тавсия этади, кейин эса хизматлар рўйхати кенгайтирилади. Олдин рўйхатга кам харажатли, кўп сўраладиган хизматлар кўйилган бўлса, кейинроқ рўйхат ўрға ва кўп харажат талаб этадиган, аммо бозорда кам ва жуда кам сўраладиган хизматлар билан тўлдирилади.



2.2- чизма. Сервис харажатларининг хизмат даражаси (η) га боғлиқлиги графиги.

Энди логистик бошқарувга оид сервис хизмати даражасининг (η) захираларни сақлаш харажатларига таъсирини кўриб чиқамиз.

Сервис даражаси (η)ни, харидорларнинг бажарилган буюртмалари сони ($Q_{\text{бвж}}$)ни буюртмаларнинг умумий сонига нисбати ($Q_{\text{ум}}$) билан аниқлаймиз, яъни

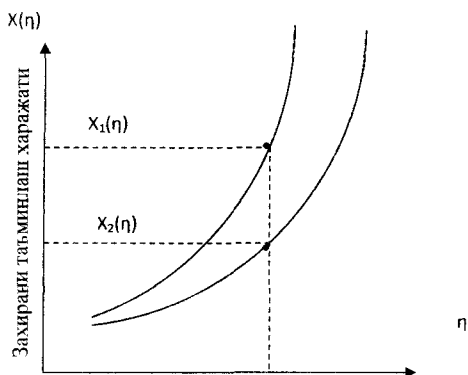
$$\eta = \frac{Q_{\text{бвж}}}{Q_{\text{ум}}} \times 100\% \quad (2.3.)$$

Сервис даражаси (η)ни қуйидаги иккита йўл билан амалга ошириш мумкин:

•захира ҳажмини ошириш йўли, бунда буюртмани олиш ва бажариш борасидаги логистик бошқарув даражаси ўзгармайди;

•буюртмани олиш ва уни бажариш борасидаги логистик бошқарув даражасини ошириш йўли, бунда захира ҳажми ўзгармайди.

Биринчи йўл – бу экстенсив йўл бўлиб, уни амалга ошириш захираларни таъминлаш харажатлари ошишига олиб келади. Иккинчи йўл эса захира ҳажмини оширишни тақозо этмайди, масала логистик хизмат даражасини ошириш асосида ҳал этилади.



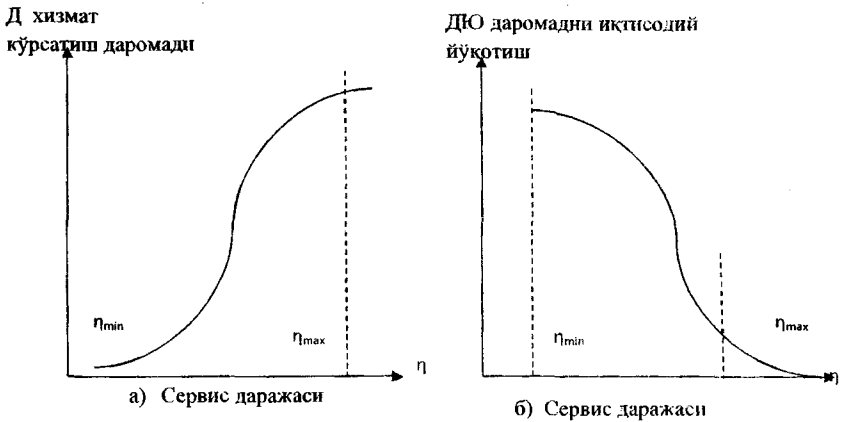
2.3- чизма. Логистик сервис даражасини ошириш ҳисобига захира таъминлаш харажати $X(\eta)$ эгри чизигининг ўнгга силжиши

Шундай қилиб логистикани қўллаш асосида захира таъминлаш харажатларининг эгри чизиги ўнг томонга сурилади (2.3 чизма). Бунинг натижасида сервиснинг маълум даражасига захираларни таъминлаш харажатларининг камроқ ҳажми тўғри келади.

Маҳсулот ва товарларни сотишда кўрсатилаётган хизмат даражасига бозорнинг жавоб реакциясини аниқлаш мураккаб масаладир. Сервис даражасига бозорни жавобини хизматларни сотишдан келаётган даромад (Д) ёки бозорда хизмат даражасининг пасайиши билан юзага келадиغان иқтисодий йўқотиш (Ю) ҳажми ўзгаришини кўрсатувчи эгри чизиклар билан характерлаш мумкин(2.4 чизма).

Кўп ҳолларда бозорда сотувчи минимал даражадаги хизмат кўрсатиш билан чекланади. Бундай минимал даражага эга бўлган хизматларнинг фойдаси йўқ, чунки уларнинг бозорга таъсири кам даражада бўлади. Хизмат даражаси ўзининг бу минимал қийматидан кўтарила бошлагани сари унинг бозорга таъсир даражаси ҳам ўсaveraди. Хизмат кўрсатиш даражаси ўзининг максимал қиймати (η_{\max})га эришгандан сўнг унинг оширилиши сотувдан келадиغان даромад (Д) лар ошишига деярли таъсир қилмай кўяди (2.4а чизма). Логистик сервис даражаси оширилишининг бозорда олинадиغان даромадни

йўқотиш (ДЮ) катталигига таъсири пасаяувчи график билан изоҳланади (2.46 чизма).



2.4- чизма. Сервис даражасининг ошиши билан а) даромад (Д) ва б) иқтисодий йўқотиш (ДЮ) катталиклари ўзгаришининг эгри чизиклари.

Бунда сервиснинг ошиши билан даромадни йўқотиш катталиги эгри чизик бўйича камаяди ёки аксинча, хизмат кўрсатиш даражасининг пасайиши йўқотиладиган даромад ҳажмини оширади (2.46 чизма).

Энди юқоридаги 2.4а ва 2.4б чизмалардаги сервис даражасининг ошиши билан бир томондан харажатлар кўпайиши, иккинчи томондан эса даромад камайиши қонуниятларини бирлаштириб, олинадиган фойда (Φ)нинг ўзгариши графигини шакллантиради (2.5 чизма).

Бунда фойдани ифодаловчи эгри чизик (Φ) ҳар бир сервис даражасига мос Д чизиги ординатаси қийматидан харажат (X) ординатаси қийматини айириш орқали топилади.

Логистик бошқаришнинг илғор усуллари (масалан: логистикани жадал бошқариш технологияси)ни қўллаб харажат (X) чизигини пасайтириш мумкин. Аммо бундай фаолият таъсирида олинадиган даромад (Д) ўзгармайди. Бундай ҳолатда олинадиган фойданинг янги чизиги (Φ_1) даромад ординаталари (Д) дан харажат (X_1) ни янги пасайтирилган чизиги ординаталарининг айирмаси билан аниқланади (2.5 чизма).

Хизмат кўрсатишнинг оптимал даражасини сервис харажатлари (X) ва унинг ёмонлашуви натижасида йўқотилаётган даромад (ЮД) қонуниятлари асосида топиш мумкин. Бунда X ва ЮД эгри чизиклари ординаталарининг қийматлари мос абсциссаларда қўшиб чиқилади ва натижада харажатлар ва иқтисодий йўқотишлар йиғинди қийматининг сервис даражасига боғлиқлиги графиги келиб чиқади (2.6 чизма).

Юқоридаги баҳолаш мезонларининг мазмун-моҳиятини қисқача баён этамиз.

Маҳсулот ва товарларни етказиб бериш ишончилиги муҳим амалий аҳамиятга эга. Умумий ҳолда **тизим ишончилиги** - бу унинг ўз функцияларини белгиланган муддатда ва кўрсатилган миқдорда бажариш қобилиятини шакллантирувчи хусусиятлар мажмуи ҳисобланади.

Етказиб бериш ишончилиги – бу етказиб берувчиларнинг шартномада кўзда тутилган етказиш муддатларини таъминлай олиш қобилиятидир. Етказиб бериш ишончилигини таъминлашда шартномада кўзда тутилган шартлар, шу жумладан етказиб бериш муддатини бажармаган ҳолларда кўзда тутилаётган жарима ёки бошқа иктисодий таъсир чораларининг аҳамияти муҳимдир.

Буюртма олингандан то уни бажаришгача ўтадиган муддатни камайтириш учун унинг таркибий элементлари ва уларни бошқариш йўллари билан лозим. Мазкур муддат қуйидаги элементлардан ташкил топади:

- буюртмани расмийлаштириш муддати;
- товар ёки маҳсулотни тайёрлаш муддати;
- юкни ўраб-чирмаш ва маркировкалаш муддати;
- транспорт воситаларига ортиш вақти;
- юкни етказиб бериш вақти.

Шартномада кўзда тутилган муддатни таъминлаш учун уни ташкил этувчи элементар вақтларни кечиктирмай бажариш лозим.

Етказиб бериш тизимининг мослашувчанлиги – бу шароитлар ўзгариши муносабати билан истеъмолчиларда пайдо бўладиган қўшимча хоҳиш-истак ва талабларни бажариш имонияти билан характерланади. Бундай ўзгаришлар қўйидагича бўлиши мумкин:

- буюртма шаклининг ўзгариши;
- буюртмани узатиш усулларининг ўзгариши;
- ўраб-чирмаш воситалари ва товарнинг ўзгариши;
- олдинга талабномаларни қайтариб олиш ҳолатлари;
- буюртмани бажариш ҳолати ҳақида ахборот олиш мумкинлиги;
- етказиб берилган юк партиясида айрим етишмовчиликлар ҳолатига муносабати ва шу кабилар.

2.2. Транспорт хизмати тушунчаси ва уни логистик бошқариш хусусиятлари

Сўнги пайтларгача кўпгина транспорт корхоналари фақат ташиш операцияларини бажариб, истеъмолчиларга бошқа турдаги хизматлар кўрсатмас эдилар. Бундай ҳолат амалдаги маъмурий бошқарув тизими

хусусиятлари, корхона ва ташкилотлараро рақобат йўқлиги, бозор иқтисодиёти механизмларининг ишга солинмаётганлиги билан изоҳланади.

Бозор иқтисодиёти механизмларининг ишга туширилиши, транспорт хизмати бозорининг ташкил топиши, транспорт хизмати кўрсатувчи корхоналар ўртасида рақобат кучайиши бозор иқтисодиёти шароитидаги мамлакатларда транспортни фаолият кўрсатиш амалиётини чуқур ўрганишини тақоза этади. “Транспорт хизмати” тушунчаси транспорт фаолиятини ташкил этиш ва режалаштириш амалиётида кенг қўллана бошлади.

Турли мамлакатлар иқтисодиётида кейинги 10-15 йил давомида жиддий ўзгаришлар рўй берди. Корхона ва ташкилотларнинг хўжалик юритиш, транспорт ва моддий-техник таъминоти амалиётида янги ахборот коммуникациялари, техника ва технологиялари концепцияларига асосланган товарларни ўз муддатида етказишнинг самарали усуллари қўлланила бошлади. 1980 йилдан бошлаб транспортнинг хизмат кўрсатилаётган корхоналар ишлаб чиқариш жараёнлари билан органик равишда қўшилиб кетиши ва уни “ишлаб чиқариш-транспорт-тақсимлаш” кўринишидаги ягона тизимга айлантириш чора-тадбирлари кўрила бошлади. Бунда транспорт соҳасига моддий оқимлар харакатланаётган логистик занжирнинг асосий бажарувчи қисми сифатида қаралади. Шу туфайли транспорт корхоналари ўзларининг тижорат – ишлаб чиқариш фаолиятида эътиборни биринчи навбатда, истеъмолчи корхоналарнинг товарлар ва бошқа материаллар (юklar)га бўлган эҳтиёжини қондириш масалаларини ўрганиш ва таҳлил этишга қаратишлари лозим.

Ҳозирги пайтда хизмат кўрсатиш тушунчаси материал объектлар ёки табиат маҳсулотларининг шаклини ўзгартириш билан боғлиқ бўлмаган барча меҳнат турларини ўз ичига олади. Бундай меҳнат натижасида алоҳида истеъмол қиймати яратилади ва унинг миқдори меҳнатнинг ижтимоий фойдали фаолияти билан ўлчанади.

Ижтимоий-иқтисодий, техник-технологик тармоқлар ичида транспорт, алоқа, ахборот-коммуникация тармоқларининг фаолияти хизмат кўрсатишдан иборат бўлади.

Хизмат кўрсатиш фаолияти қуйидаги хусусиятларга эга:

1) хизмат ва хизмат кўрсатиш натижаларини мазкур фаолият жараёнидан ажратиш мумкин эмас, яъни хизмат ҳажмини тўплаб бўлмайди;

2) хизматни сотиш – бу хизмат кўрсатишга оид меҳнат жараёнини сотишдан иборатдир; шу туфайли хизмат сифати кўрсатилаётган меҳнат жараёнининг сифати билан аниқланади;

3) хизмат ўзининг аниқ истеъмол қийматига фақат маълум бир жойда ва вақтда эга бўлади, бу эса уни хизмат кўрсатиш бозоридан алмаштиришга имкон бермайди;

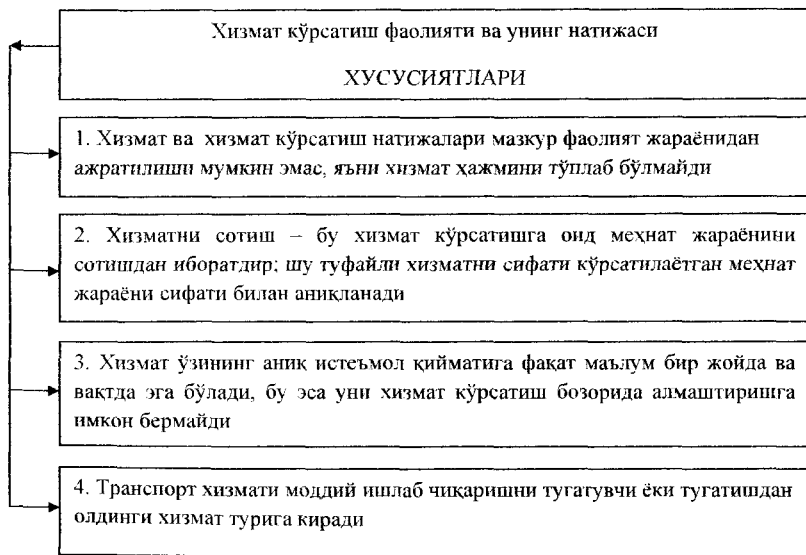
4) транспорт хизмати моддий ишлаб чиқаришни тугатувчи ёки тугатишдан олдинги хизмат турига киради (2.7-расм).

Транспорт хизмати бу корхоналар ва одамлар эҳтиёжини қондиришга қаратилган транспорт фаолияти тури ҳисобланади. Транспорт хизмати –

нафақат юк ёки йўловчилар ташиш, балки ташиш жараёнига кирмайдиган, лекин уни тайёрлаш ва амалга ошириш билан боғлиқ бўлган ҳар қандай операциялар мажмуидан иборатдир (2.8-расм).

Транспорт хизмати таркибига кирувчи етказиб бериш жараёни куйидаги операцияларни ўз ичига олади:

- 1) юк ва йўловчилар ташиш;
- 2) юк ортиш-тушириш ишларини бажариш;
- 3) йўловчиларни транспорт воситаларига чиқариш-тушириш;
- 4) омборхона ичидаги операцияларни бажариш;
- 5) юкларни омборхонада сақлаш;
- 6) юкларни ташишга тайёрлаш, уларни қадоқлаш, тамгалаш ва ш.к;
- 7) ташиш воситаларини тайёрлаш;
- 8) ташиш воситаларини ижара ёки бошқа шартларда фойдаланишга бериш;
- 9) транспорт воситалари паркининг ишга яроқли техник ҳолатини таъминлаш, уларга техник қаров, жорий ва капитал таъмирлаш хизматларини кўрсатиш;
- 10) янги ёки таъмирланган транспорт воситаларини етказиб келиш ва шу кабилар (2.7-расм).



2.7-расм. Хизмат кўрсатиш фаолияти ва унинг натижаси хусусиятлари

Юқорида таъкидланганидек, транспорт хизмати бевосита юкларни етказиб бериш жараёнидан ташқари, уни тайёрлаш (режалаштириш), бошқаришга оид функциялардан иборат бўлади. Логистик функцияларнинг умумий таркиби 1.3 расмда келтирилган бўлиб, деталлаштирилган ҳолда мазкур рўйхатга яна қуйидагиларни киритиш мумкин:

1) юк ташишга буюртмаларни қабул қилиш, уларни қайта ишлаш ва шартномага мувофиқлигини текшириш;

2) истеъмолчилар талабларини ўрганиш ва буюртмалар асосида юк оқимларини таҳлил этиш;

3) юкларни ташиш йўналишлари ва тармоқларини белгилаш, уларни оптималлаштириш;

4) ташишга жалб этилаётган автотранспорт воситаларини юкларни ташиш йўналишлари (маршрутлари)га оптимал тақсимлаш;

5) транспорт циклининг барча бўғинларида моддий оқимларни кузатиш;

6) транспорт хизматларининг сифат даражасини баҳолаш;

7) транспорт хизматлари нарх-наволарини шакллантириш ва тўловларни таъминлаш;

8) юкларни етказиб беришнинг барча босқичларида кузатиш ва назорат қилиш;

9) транспорт фаолиятини диверсификациялаш;

10) транспорт омбор ишларини бошқариш;

11) бажарилаётган хизматлар бўйича ахборот бериш;

12) етказиб бериш занжири бўйлаб экспедиция ишларини бажариш.

Кейинги пайтларда транспорт хизматини амалга оширишда бажарилаётган логистик бошқарув масалаларининг аҳамияти ортиб бормоқда. Кўплаб корхона ва ташкилотлар хизмат кўрсатиш соҳасига кириб келмоқда, логистик хизмат кўрсатувчи воситачи ташкилотлар сони ортиб бормоқда. Айрим ҳолларда бундай воситачи ташкилотлар кўрсатаётган хизмат нархи маҳсулот ишлаб чиқариш нархидан ҳам юқори бўлмоқда.

Хизмат кўрсатиш соҳаси шундай фаолият юритиши керакки, бунда истеъмолчиларнинг хизмат ҳажми ва сифатига бўлган эҳтиёжи энг кам харажатлар билан таъминлансин. Аммо ҳозиргача транспорт хизмати сифатини миқдор жиҳатидан ҳар томонлама баҳолайдиган усуллар ишлаб чиқиш мураккаб масала бўлиб қолмоқда. Бундай ҳолат қуйидаги сабаблар билан боғлиқ:

- хизмат натижаларини маҳсулот сифатида пайқаб олиш қийинлиги;

- транспорт хизмати истеъмолчисининг хизмат жараёнида иштирок этиши;

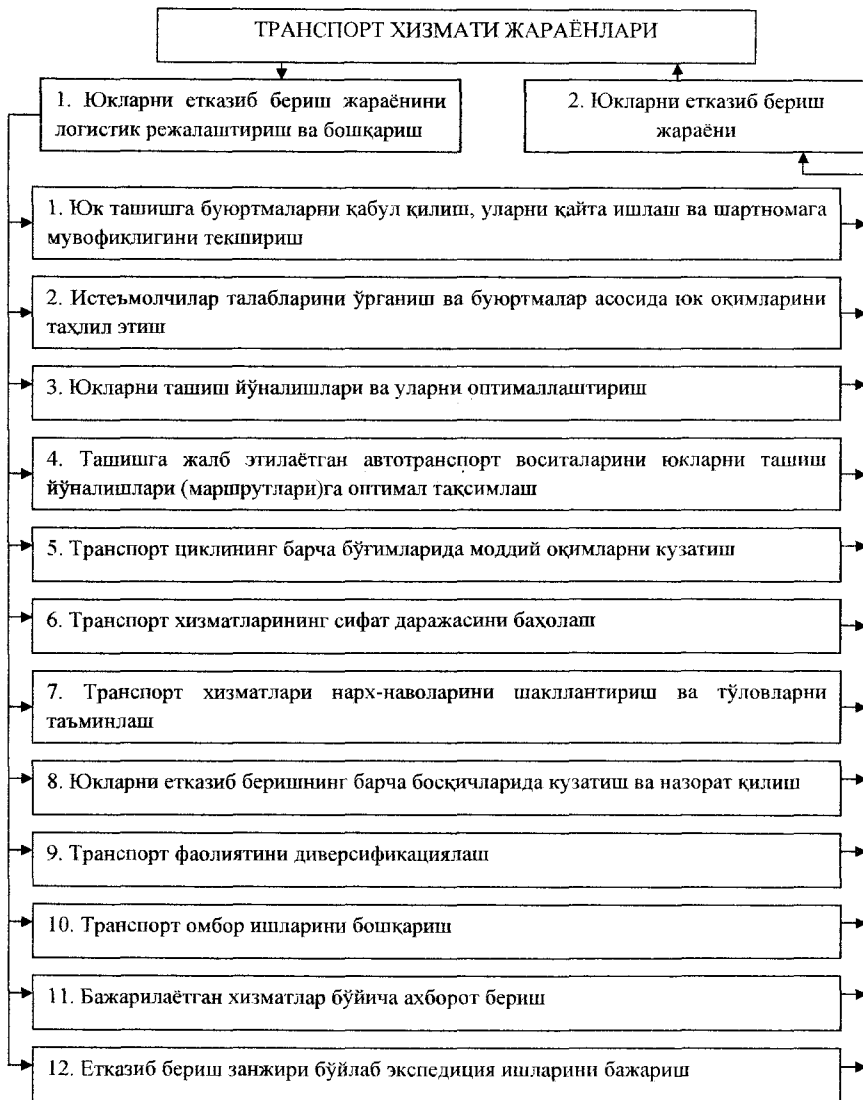
- хизмат истеъмолчиси унинг эгаси бўла олмаслиги;
- хизмат кўрсатиш ташкилий-технологик жараён бўлганлиги туфайли ҳақ тўлашдан олдин уни кўриб, назоратдан ўтказиб бўлмаслиги;
- хизмат жараёни кичкина ҳаракатлар тизимидан иборат бўлиши мумкин, унинг баҳоси эса ҳаракатлар йиғиндисига кўра берилиши.

Кўрсатилаятган хизмат сифатини баҳолашда қуйидаги компонентлар муҳимдир:

- хизмат кўрсатиш муҳити (интеръер, қурилмалар, ходимлар);
- хизматнинг ишончлилиги, яъни унинг белгиланган муддатда бажарилиши;
- хизматнинг бажарилиши кафолатланганлиги, ходимларнинг барча масалаларда ёрдам беришга тайёрлиги;
- ходимлар билимдонлиги, маълум кўникмаларга эгаллиги;
- мулоқот ва учрашувларни ташкил этиш осонлиги;
- хавфсизлик, яъни хизмат истеъмолчилари томонидан ишончсизлик ва таваккалчилик йўқлиги;
- ходимларнинг илтифотлилиги;
- ўзаро алоқалар ўрнатишда ходимлар хайрхоҳлиги;
- ўзаро бир-бирларини тушуниши ва ш.к.

Истеъмолчига кўрсатилаятган хизмат сифатини баҳолашда у маълум меъёрий сифат кўрсаткичлари билан солиштирилади ва улар бир хил ёки бир-бирларига керакли даражада яқин бўлса, эришилган сифат даражаси ҳам қониқарли, деб ҳисобланади.

Кейинги йилларда логистика борган сари кўпроқ сервис оқимлари билан шуғулланмоқда, чунки кўпгина фирма ва корхоналар маҳсулот ишлаб чиқаришидан ташқари, керакли хизмат кўрсатиш билан ҳам машғул бўлмоқда. Транспорт хизмати кўрсатишда логистик ёндашув ниҳоятда муҳимдир. Транспорт хизматига бўлган эҳтиёж ва бозордаги талаб ҳудудда транспорт тармоғи ривожланганлигига, турли транспорт воситалари мавжудлиги ва улар фаолият кўрсатишининг ўзаро мувофиқлаштирилганлигига, кўрсатилаятган транспорт хизмати турлари ва сифатига, уларнинг нарх-навоси ва бошқа кўплаб омилларга боғлиқдир. Бозор иқтисодиётининг ривожланиши ва кенг инфраструктура тармоғининг шаклланиши умумиқтисодий тармоқлар ичида, албатта, транспорт хизмати улуши ошишига олиб келади.



2.8- расм. Транспорт хизматининг таркибий тузилмаси

Бозор иқтисодиёти асосида фаолият кўрсатаётган мамлакатларда логистик ёндашувнинг кенг қўлланилиши транспорт соҳасидаги сиёсатни қайта кўриб чиқишни тақозо этмоқда. Транспорт товарлар ҳаракатини ташкил

этишда асосий рол ўйнамоқда. Эндиликда транспорт турларининг техник-эксплуатацион хусусиятлари транспорт хизмати бозорида унинг ишончли ҳолатини таъминлайди, айниқса, кичик партияли юк ташишда, юкларни автоматлаштирилган ҳолда қайта ишлаш, уларни пакетлаштириш ва контейнерлаштириш, рационал партияларини шакллантириш ва ташиш жараёнларида информатикани қўллашнинг аҳамияти ортиб бормоқда.

Транспорт хизматини такомиллаштиришнинг қуйидаги самарали йўналишлари шаклланмоқда:

- хизмат кўрсатиш турларини истеъмолчиларнинг махсус талабларига мослаштириш;

- транспорт хизматига бўлган талабларни фаол ривожлантириш ва мавжуд транспорт паркidan оқилона фойдаланиш.

Турли гуруҳга мансуб истеъмолчиларга улар эҳтиёжи доирасида хизмат кўрсатилиши лозим. Истеъмолчиларнинг ўзлари кўрсатиладиган транспорт хизмати турларини, уларнинг характери ва миқдорини танлаб олишлари керак.

Истеъмолчиларнинг юк етказиб берилишига бўлган эҳтиёжини қондириш мақсадида уларга кўрсатилаётган ташиш хизматини юк ва йўловчиларни вақт мобайнида фазодаги керакли ҳаракатини мақсадга мувофиқ равишда таъминлаш жараёни сифатида қаралиши лозим.

Логистик тизимда ишлаб чиқаришнинг йўлга қўйиш уни хомашё билан таъминлаш каналлари фаолиятини ишга тушириш муаммоларини ҳал этишни тақозо этади. Корхона ва ташкилотлар тайёр маҳсулотни етказиш каналларининг иш фаолиятида транспорт турини танлаш, ташиш усуларини ишлаб чиқиш, транспорт воситалари турларини аниқлаш, юкларни ташишга тайёрлаш каби қатор масалаларни ҳал қилиши лозим бўлади.

Шундай қилиб истеъмолчиларга транспорт хизмати кўрсатиш қуйидаги ишлар бажарилишини тақозо этади:

- товар (юк)ларнинг физик хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда уларни тегишли тарзда ўраб-чирмаш воситаларини танлаш;

- қадокланган юк пакетларига тегишли ёзувлар ва белгилар киритиш, яъни пакетларни тамғалаш;

- махсус таралардан фойдаланишни кўзда тутиш, уларга тегишли белги ва кодларни киритиш, юк бирликларини шакллантириш, юкларни пакетлаштириш ва контейнерларга жойлаштириш;

- самарали ташиш тури ва воситаларини танлаш;

- транспорт воситаларига юк бирликларини рационал жойлаштириш ва юк кўтарувчанликдан самарали фойдаланишга эришиш;

- транспорт воситаларига юк ортиш ва тушириш ишларини бажаришда рационал технологияларга амал қилиш;

- юк омбори ва терминалларда товарларни рационал жойлаштириш, уларни ҳисобга олиш ва захираларни шакллантириш;

- замонавий ахборот технологиялари ва ахборот-компьютер тизимларидан фойдаланиш.

Юқорида келтирилган транспорт хизмати элементлари асосида маҳсулотларни истеъмолчиларга етказиб бериш, кетма-кет бажарилувчи бир қатор операцияларга ажратилади. Кўп ҳолларда алоҳида операцияларнинг бир-бирлари билан боғланиши сезиларли даражада бўлмайди ва улар алоҳида бўлилар ва ажроқчилар томонидан бажарилади.

Транспорт хизмати истеъмолчи эҳтиёжига мувофиқ амалга оширилади. Истеъмолчининг транспорт хизматига бўлган талаби маълум ахборотлар кўринишида шаклланади. Бундай ахборотлар кўламида юк тури ва ташиш ҳажми, хизмат кўрсатилаётган ҳудуд номи ва ўлчамлари, юк (йўловчи) оқимлари параметрлари (оқим ҳажмининг вақт мобайнида тақсимланиши эпюраси, нотекислиги ва муддати), ташиш мобайнида юкни (йўловчини) тушириш, сақлаш ва олувчи ташкилотнинг ташишдаги мавқеи, юридик шахс эканлиги ва ҳоказо.

Транспорт хизматига бўлган талабларни ўрганиш ва таҳлил этиш шуни кўрсатмоқдаки, истеъмолчиларнинг транспорт хизмати сифатига бўлган асосий талаби – бу юкларни ўз вақтида жўнатиш ва етказиб беришдир. Бундай талаб асосида истеъмолчиларнинг юк захиралари ва уларни сақлаб туришга кетадиган харажатларни камайтириш мақсади ётади. Чунки ҳозирги пайтда захираларни ушлаб туриш харажатлари маҳсулот нархининг 20-25 фоизигача бўлган миқдордаги харажатни талаб этмоқда. Транспорт тизимининг амалдаги камчиликлари – бу юкни ўз муддатида жўнатиш ва етказиб бериш кафолатланмаганлиги, ташишга берилган буюртмани бажаришни орқага суриш ёки рад жавобини бериш ҳолларининг мавжудлигидир.

Транспорт хизматига бўлган талаб доимо локал характерда бўлади ва уни ифодаловчи миқдор ва сифат кўрсаткичларига, ана шу аниқ жойда шаклланаётган сотиб олиш қобилияти таъсир этади. Транспорт хизмати таклифи эса доимо фазода тарқалиб жойлашган бўлиб, миқдор ва сифат жиҳатидан фойда олиш имконияти мавжудлиги ёки йўқлигига қараб ўзгариб туради.

Транспорт хизматига бўлган эҳтиёжни асослаш хизмат кўрсатишни сегментлаштириш тамойилига асосланади. Сегментлаш хизмат кўрсатишнинг у ёки бу принципларига мувофиқ истеъмолчиларни гуруҳларга ажратишдан иборатдир.

Хизматларни сегментлаш жараёни куйидаги босқичларни ўз ичига олади:

- истеъмолчилар фикр-мулоҳазаларига мувофиқ хизмат кўрсатишни ташкил этувчи асосий компонентларни аниқлаш;

- бу компонентларнинг истеъмолчилар учун муҳимлигини аниқлаш;

- истеъмолчиларга хизмат кўрсатишнинг у ёки бу компонентлари муҳимлигига мувофиқ уларни гуруҳлаштириш.

Ҳозирги пайтда истеъмолчиларга сервис хизмати кўрсатиш сифатини ошириш муаммолари бозор иқтисодиёти шароитида уларга кўрсатилаётган транспорт хизмати даражасини юксалтиришни такозо этади. Хизмат сифати тушунчаси – унинг истеъмолчи эҳтиёжини қондиришга қаратилган турли

хусусиятлари ва тавсифлари йиғиндисидан иборатдир. Агар транспорт компанияси юкни шартномада кўзда тутилган муддатда ва белгиланган манзилга энг кам харажатлар билан, сифатини сақлаган ҳолда етказиб беришни ўз зиммасига олса, унда у энг қисқа ва қулай йўл тармоғини танлайди, транспорт воситаларининг ва юкларнинг омборхоналарда туриб қолиш вақтини ва харажатларини камайтиради, кўрсатилаётган хизматлар сифатини оширади.

Истеъмолчиларни сегментлаш ўтказиладиган социологик сўровлар натижаларига ва статистик таҳлил этиш усулларига асосланади. Бозор иқтисодиёти шароитида товарларни истеъмолчиларга етказиш жараёнини икки хизмат сегментига, яъни 2 та хизмат кўрсатиш гуруҳига ажратиш мумкин. Улардан биринчиси ўз диққат-эътиборини товар етказиб беришга қаратади, яъни товар етказиб бериш муддати, жадаллиги ва буюртманинг тўлиқ бажарилиши ва ш.к., иккинчиси эса юк жўнатувчилар билан алоқалар барқарорлиги, коммуникациялар сифати ва буюртма бериш ва амалга оширишнинг энгиллиги каби қулайликларни ҳисобга олади.

Транспорт хизмати сифатини белгиловчи параметрлар сифатида қуйидагиларни кўрсатиш мумкин:

- ташишга буюртма олингандан уни бажарилгунча ўтган вақт;
- буюртмани бажариш ишончилиги ва бир маргалик талаб бўйича юкни етказиб бериш мумкинлиги;
- етарли даражадаги захиралар ҳажмини таъминлаш ва етказиб бериш доимийлиги;
- буюртмани тўлақонли бажариш мумкинлиги;
- тарифларнинг қулайлиги ва қилинаётган харажатлар ҳақида доимий равишда ахборот бериб турилиши;
- кредит бериш (олиш) мумкинлиги;
- омборхоналарда юкларни қайта ишлаш самарадорлиги;
- юкларни ўраб-чирмаш сифати ва ташишни пакет ва контейнерларда амалга ошириш мумкинлиги;

Европа мутахассисларининг фикрича, хизмат кўрсатиш сифатини белгиловчи кўрсаткичларни афзалликлари бўйича қуйидаги гуруҳларга ажратиш мумкин:

- етказиб бериш ишончилиги (10 %);
- таҳлил этиш қулайлиги, ахборот олишни йўлга қўйилганлиги, зиммага олинган мажбуриятлар бажарилишининг юқори даражада қафолатланганлиги (60 %);
- хизмат кўрсатиш давомида доимий мулоқотлар мавжудлиги (50 %);
- кредит бериш имкониятлари мавжудлиги (10 %).

Истеъмолчиларга аниқ хизмат кўрсатиш циклининг узунлиги, буюртма олингандан у бажаргунга қадар ўтган вақтга боғлиқдир.

Таърибалардан маълум бўлишича, транспорт хизмати кўрсатиш сифатини таъминлаш муаммолари тегишли компанияда бошқарув

даражасининг пасайганлиги натижасидир. **Сифат стандарти тизими** – бу сифатни маъмурий бошқариш учун лозим бўлган процедуралар, жараёнлар, ресурслар ва ташкилий тузилмалар жамланмасидан иборат.

Сифат тизимининг самарали фаолият кўрсатиши учун қуйидаги талаблар бажарилиши лозим:

- сифат тизими ходимлар томонидан яхши тушунилиши ва қабул қилиниши;
- кўрсатилаётган хизматлар истеъмолчилар эҳтиёжлари ва талабларини қондириши;
- атроф-муҳитга таъсир қилиши ва жамият эҳтиёжларига мос келиши;
- салбий ҳолатлар келиб чиқишининг олдини олишга имкон бериши.

Бундай тизим транспорт хизмати сифатини таъминлашдан ташқари тартиб-интизомни кучайтиришга, фойдасиз меҳнат қилишнинг олдини олишга имкон беради ва истеъмолчилар билан ишлашни енгиллаштиради. Сифат тизимини амалга ошириш келажакдаги вазифалар, маҳсулотлар, жараёнлар ва ташкилотларга хос хусусиятларга мос бўлиши зарур.

Транспорт хизматига бўлган эҳтиёжлари бўйича истеъмолчиларни қуйидаги гуруҳларга бўлиш мумкин:

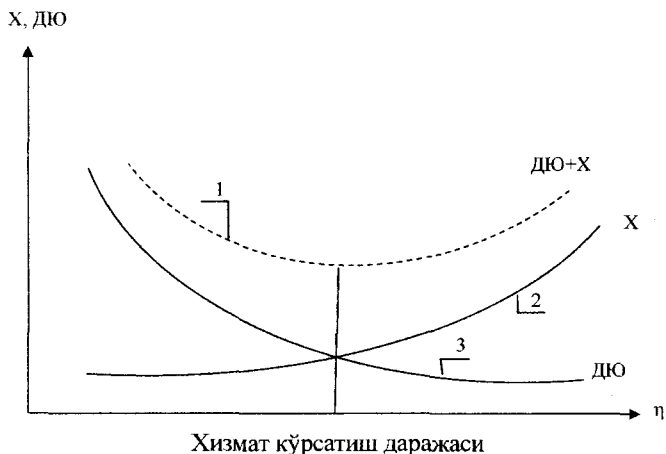
- 1) юқори даражадаги хизмат кўрсатилишини хоҳлайдиган истеъмолчилар;
- 2) юқори тезлик ва самарадорлик ҳамда энг кам даражадаги таваккалчилик асосида хизмат кўрсатилишини хоҳлайдиган истеъмолчилар;
- 3) транспорт хизмати, товарларни етказиб бериш ва сотиш вазифаларининг ўртада турувчи маркетинг ташкилотларига узатишни хоҳловчи истеъмолчилар.

Логистик хизмат кўрсатиш жараёнининг энг муҳим масаласи – бу кўрсатилган хизматлар учун истеъмолчилардан ундириладиган компенсация нархини аниқлашдир. Юкларни ташиш жараёнига сарфланган харажатларни аниқлашдан кўра логистик хизмат харажатларини аниқлаш анча мураккабдир, чунки бундай хизматнинг баҳоси истеъмолчининг тизим (ташиш ва логистик хизмат кўрсатиш) самарадорлигини баҳолаши ва тан олиши билан боғлиқдир.

Хизмат кўрсатиш даражаси тегишли харажат ва тушумлар ҳамда олинadиган фойда қийматларини таққослаш асосида аниқланади. Агар хизмат кўрсатишнинг режалаштирилаётган даражаси харажат ва тушумларнинг оптимал нисбатини таъминлай олса, унда бундай хизмат корхона учун самарали ҳисобланиши мумкин. Бундай процедура хизмат кўрсатиш даражасининг оширилиши туфайли кўпаяётган харажатларни хизмат тури ва сифатининг камайиши натижасида йўқотилаётган тушум билан солиштириш асосида бажарилади: таққослаш натижасида хизмат кўрсатишнинг оптимал даражаси аниқланади (2.9-расм). Бу расмдаги боғланишлар чизикларига мувофиқ хизмат даражаси ошиши билан хизмат кўрсатишга сарфланаётган харажатлар (X) ошади (2- эгри чизик), аммо бунда тушумларнинг йўқотилиши (ДЮ) камаяди (3- эгри чизик). Икки эгри чизиклар ординаталарининг ҳар бир

абсица қийматларига қўшилиши натижасида харажат ва йўқотишлар йиғиндисининг энг кам қийматини таъминлайдиган хизмат кўрсатиш даражаси аниқланади.

Аммо оптимал хизмат кўрсатиш даражасини (1-эгри чизикнинг энг кичик ординатага эга бўлган ҳолатини) аниқ белгилаш анча мураккаб бўлганлиги боис амалий масалаларни ҳал қилишда оптимал ҳолатга яқин бўлган рационал ечимлар ҳам қаноатланарли, деб ҳисобланади.



2.9-расм. Хизмат кўрсатишнинг рационал даражасини аниқлаш

Транспорт хизмати (сервис) кўрсатиш даражасини белгиловчи кўрсаткич K_x билан характерланади:

$$K_x = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{\sum_{i=1}^N t_i} \quad (2.4)$$

бу ерда n – кўрсатилган хизматлар сони;

N – кўрсатилиши мумкин бўлган хизматлар сони;

t_i – i – рақамли хизмат кўрсатиш учун лозим бўлган вақт.

Транспорт воситалари иш фаолияти истеъмолчилар эҳтиёжини кондирришга қаратилган бўлиш керак. Истеъмолчиларга эса минимал муддатларда юкни етказиб бериш имконияти, юк сифатини 100 % сақлаш, уни қабул қилиш ва топширишдаги қулайликлар, тарифлар тўғрисида, ташиш шароити ва юк етиб келган жойи тўғрисидаги доимий маълумотлар бериб турилиши лозим бўлади.

Транспорт хизмати сифатини белгилашда қуйидаги ҳолатларни ҳисобга олиш лозим:

- транспорт хизмати турларини танлашда хизматнинг мумкин бўлган барча даражаларини кўзда тутиш;

- истеъмолчилар эҳтиёжлари бир неча хил бўлиши мумкин, бу эса кўрсатилаётган транспорт хизмати хусусиятлари ва тавсифларининг бир неча, баъзан бир-бирига мос келмайдиган талабларга жавоб беришини тақозо қилади;

- транспорт хизмати борасида шартномалар тузилганда истеъмолчиларнинг эҳтиёж ва талаблари аниқ белгиланиши лозим;

- кўп ҳолларда истеъмолчилар эҳтиёжлари вақт ўтиши билан ўзгаради, бу эса тизимли равишда маркетинг тадқиқотлари ўтказишни, ҳар бир транспорт хизмати турини жиддий равишда ўрганиш ва таҳлил этишни тақозо этади;

- истеъмолчилар талаб ва эҳтиёжлари одатда ишнинг маълум бир хусусиятларини таъминлашни кўзда тутати ва бунда тегишли миқдор кўрсаткичлари бажарилиши талаб этилади: хавфсизликни таъминоти, функционал техник тайёр ҳолатда бўлиш, эксплуатацияга тайёргарлик даражаси, ишончлилиги эҳтиёжни қондириш, иқтисодий омиллар, экология талабларига жавоб бериш ва ш.к.

Транспорт хизматини мунгазам яхшилаб бориш учун мазкур хизмат борасидаги ахборотлар, тажрибалар ва истеъмолчиларнинг фикр-мулоҳазалари асосида жиддий ўрганилиши ва таҳлил этилиши лозим.

2.3. Юк ташиш ҳажмларини истеъмолчилар эҳтиёжларига мувофиқ бошқариш мезонлари

Юк ташишни маълум бир ҳудуд миқёсида бошқариш кўп вариантли мураккаб масала. Бунда истеъмолчилар талабларини ўзида миқдорний акс эттирадиган хилма-хил мезонлардан фойдаланилади. Мазкур мезонлардан қай бирини қўллаш юк ташишни бошқариш ҳолатига боғлиқ.

Юк ташишни бошқариш ҳолатини маълум бир вақтда ҳудуддаги истеъмолчиларнинг ташиш ҳажмига бўлган эҳтиёжларини тўла қондириш, автотранспорт корхонаси ташиш имкониятлари ва маршрутлардаги транспорт жараёнини ташкил этиш вариантларининг хусусиятларидан келиб чиқадиган талаблар ва мақсадлар мажмуасидан иборат деб қараш мумкин.

Ҳудуддаги юк ташишнинг Республика халқ хўжалиги миқёсидаги самарадорлиги жуда кўп омилларга боғлиқдир. Ташишни бошқаришнинг самарали вариантларини аниқлашда қуйидаги миқдор мезонлари муҳим аҳамият касб этади.

1. Юкни истеъмолчига ва йўловчиларни охириги манзилга етказиб бориш муддати (T_a) жўнатиш пунктларидан юк ёки йўловчилар жўнатилгандан, то қабул қилиш манзилларида юк ёки йўловчиларни тушириш ишлари бошланишигача ўтган давр билан белгиланади. Бу вақтнинг қиймати

айланишда бўладиган материал воситаларнинг миқдорига таъсир қилади. Юк етказиш вақти камайтирилиши айланишда бўладиган материал воситаларнинг бир қисмини фойдаланиш учун бўшатиб беради.

Миқдор жиҳатидан юк ёки йўловчини етказиб бериш тезлиги босиб ўтиладиган йўлнинг ($l_{и}$), етказиб бериш (T_e) вақтига нисбати билан аниқланади:

$$V_e = l_{и} / T_e \quad [\text{км/соат}] \quad (2.5)$$

Кўп ҳолларда юк етказиш тезлигини оширишдан келиб чиқадиган иктисодий самарадорликни белгилашда унинг маҳсулот сифатидаги баҳоси ҳисобга олинади. Агар бир тонна юкнинг баҳоси B_T ва жўнатиладиган ҳажми $Q_{ж}$ бўлса, унда етказиш тезлигини $\Delta T = T_e - T'_e$ вақтга камайтиришдан келиб чиқадиган иктисодий самарадорлик ΔC ни белгиланганидан тезроқ олиб бориладиган юк баҳоси билан ўлчаш мумкин, яъни

$$\Delta C = B_T Q_{ж} (T_e - T'_e) \quad (2.6)$$

Етказиш вақти мезони, айниқса тез бузиладиган юклар ташилишини бошқаришда, кишлоқ хўжалик маҳсулотларини йиғиб – териб олиш мавсумидаги транспорт ишhini ташкил этишда муҳим аҳамият қасб этади. Чунки бундай шароитларда етказиш муддатининг камайтирилиши маҳсулотларнинг сифатини таъминлашга, йиғим-терим суръатини пасайтирмасликка хизмат қилади.

Бундан ташқари, етказиш вақти автомобилларда ва бошқа транспорт воситаларида шахарлараро юклар ташиш самарадорлигини белгилайдиган муҳим кўрсаткичдир. Узоқ масофаларга катта ҳажмда юк ташишни тақозо этадиган шароитларда айланишда бўладиган маҳсулотлар массасини камайтириш халқ хўжалиги учун катта иктисодий самарадорликни таъминлаб беради.

2. Ташиш жараёнида юк миқдори ёки сифатининг камайишини белгилайдиган кўрсаткичлар тез бузиладиган маҳсулотларни ташиш вариантларини баҳолашда муҳим роль ўйнайди. Бундай кўрсаткичлардан ташишда қўлланиладиган транспорт турларининг таглик ва контейнерлар, ортиш-тушириш воситалари рационал вариантларини асослашда кенг фойдаланилади.

3. Автотранспорт корхоналарининг ташиш имкониятларига талаб катта бўлган шароитларда паркнинг умумий иш унумдорлигини оширишга аҳамият бериш лозим. Агар региондаги маршрутлар тўпламини J , корхонадаги ҳаракатланувчи таркиблар турлари тўпламини I ҳамда конкрет j -маршрутда $j \in J$ ишлатилиши мумкин бўлган автомобиллар тўпламини I_j билан белгиласак ҳамда ҳар бир i -турдаги автомобилнинг ($i \in I_j$) j -маршрутда

ишлатилиши, бизга кунлик Q_{ij} (т) иш унумдорлигини таъминлайдиган бўлса, унда паркнинг бир кунлик умумий иш унумдорлиги қуйидагича топилади.

$$Q_{\Pi}^k = \sum_{j \in J} \sum_{i \in I_j} x_{ij} Q_{ij}^k(r), \quad (2.7)$$

бу ерда $x_{ij} - j$ -маршрутда ишлатилаётган i -турдаги автомобиллар сони.

Маълумки, автомобилнинг кунлик иш унумдорлиги бир қанча омиларга боғлиқ, яъни

$$Q_{ij}^k = \frac{q_u^{ij} \cdot \gamma_{cm}^{ij} \cdot \beta^{ij} \cdot V_T^{ij} \cdot T_M^{ij}}{l_o^{ij} + \beta^{ij} \cdot V_T^{ij} \cdot l_{O-T}^{ij}} \quad (2.8)$$

Кўришиб турибдики, юқоридаги ҳар бир i -турдаги ҳаракатланувчи таркибнинг j -маршрутдаги юк ташишда ишлатилиши натижасида эришиладиган техник-эксплуатацион кўрсаткичлар ($\gamma_{cm}^{ij}, \beta^{ij}, V_T^{ij}, l_{O-T}^{ij}$) қийматларини ҳисобга олган ҳолда транспорт жараёнини ташкил этиш ёрдамида паркнинг энг юқори иш унумдорлигини таъминлайдиган вариантларни аниқлаш мумкин.

4. Ортиш-тушириш манзиллари иш унумдорлигининг ташиладиган юк ҳажмига мувофиқлиги транспорт жараёнини ташкил этиш ва бошқаришнинг муҳим кўрсаткичи ҳисобланади. Олдинги бобда айтилганидек, манзилларнинг юк қабул қилиш ёки жўнатиш имкониятлари, белгиланган ташиш ҳажмига номувофиқлиги ҳаракатланувчи таркибларнинг юк олиш ёки топшириш жараёнида туриб қолиш вақтларини кўпайтиради ва бунинг натижасида ташиш таннархини оширади, автомобиль паркиннинг умумий иш унумдорлигини пасайтиради. Бундай номувофиқлик натижаси микдор жиҳатидан турли кўрсаткичлар – автомобиль ва хизмат кўрсатиш каналларининг ўртача ҳар бир қатновга тўғри келадиган кутиб қолиш вақтлари ёки самарасиз кутиб қолиш вақтларидан келиб чиқадиган иқтисодий йўқотишлар баҳоси каби параметрлар воситасида белгиланади.

5. Худуд истеъмолчиларининг юк ташиш ҳажмига бўлган эҳтиёжларини тўла қондириш эҳтимолини максималлаштириш ёки истеъмолчилар эҳтиёжи ва уларга реал ташиладиган юк ҳажми орасидаги фарқлар йиғиндисини минималлаштириш каби мезонлар ҳам муҳим аҳамиятга эга.

Агар u истеъмолчининг ташиш ҳажмига бўлган эҳтиёжини Q_u^s ва реал ташилган юк ҳажмини Q_u^p деб белгиласак, унда ташиб берилаётган юк ҳажми билан истеъмолчилар эҳтиёжлари орасидаги фарқни минимумлаштириш микдор жиҳатидан қуйидагича ифодаланади:

$$\sum_{i \in I_j} \sum_{j \in J_u} (Q_u^s - Q_u^p) = \sum_{i \in I_j} \left(\sum_{j \in J_u} Q_u^s - \sum_{j \in J_u} x_{ij} Q_{ij} \right) \rightarrow MIN \quad (2.9)$$

бу ерда

$J_u, I_j - u$ - истеъмолчига бириктирилган ташиш линиялари тўплами ва ҳар бир j - линияда юк ташишда ишлатилиши мумкин бўлган ҳаракатланувчи таркиб турлари тўплами;

$x_{ij} - j$ - истеъмолчига юк ташиш учун ажратилаётган i - турдаги автомобиллар сони;

Q_{ij} i - турдаги ҳар бир автомобилнинг j - линияда юк ташишда иш унумдорлиги (тонналарда). Истеъмолчини ташишига бўлган эҳтиёжи қондирилмаслиги эҳтимолини P_u орқали белгиласак, унда самарадорлик функциясини қуйидагича ёзиш мумкин:

$$\left. \begin{aligned} P_u(Q_u^p < Q_u^s) &\rightarrow \min, \\ P_u(Q_u^p = Q_u^s) &\rightarrow \min. \end{aligned} \right\} \quad (2.10)$$

ёки

Истеъмолчилар эҳтиёжлари тўла қондирилмаслиги оқибатида ҳудуд халқ хўжалиги йўқотадиган самарадорликнинг бир тонна юк миқдорига тўғри келадиган баҳоси u - истеъмолчи учун C_u бўлса, унда умумий мезон сифатида ҳамма истеъмолчилар бўйича йўқотиладиган самарадорликни минимумлаштиришга эришиш мумкин, яъни

$$\sum_{i \in I_j} \sum_{j \in J_u} (Q_u^s - Q_u^p) c_u = \left(\sum_{i \in I_j} \left[\sum_{j \in J_u} Q_j^s - \sum_{j \in J_u} x_{ij} Q_{ij} \right] \right) c_u \rightarrow MIN. \quad (2.11)$$

6. Ортиш ва тушириш механизмларининг иш унумдорлиги.

Кўп ҳолларда юк ташишда истеъмолчи тамонидан манзилларга юк жўнатиш, ортиш ёки тушириш ва қабул қилишда максимал иш унумдорлигини таъминлайдиган вариантлардан фойдаланиб жараёни бошқариш, ҳудуд халқ хўжалигининг иқтисодиёти нуқтаи назаридан муҳим роль ўйнайди. Айниқса, жадал кечадиган ташиш жараёнларида, масалан, буғдойни бевосита комбайнлардан тоқларга ёки элеваторларга ташиб чиқариш ёки пахтани териш комбайнлари бункерларидан тайёрлов масканларига ёки заводларга ташиш ва шу каби ҳолларда мазкур масала ўта аҳамиятлидир. Бундай ҳолларда ортиш механизмлари ҳисобланган комбайнлар кишлоқ хўжалик маҳсулотларини йиғиш ва ташишда асосий звено ҳисобланиб, уларнинг максимал иш унумдорлигини таъминлаш, йиғим – терим мавсумини ўз муддатида, самарали ўтказишнинг энг муҳим ом依лидир. Бунда юк ташишни комбайнларнинг транспорт воситаларини кутиб қолиш вақтларини минималлаштирадиган вариантларда ташкил этиш талаб этилади.

7. Автотранспорт корхонаси манфаати нуқтаи назардан йўналишларда ташиш жараёни самарадорлигини ташиш таннархи оркали ифодалаш ҳам мақсадга мувофиқдир. Чунки юк ташишни энг кам таннарх таъминланадиган вариантда ташкил этиш корхонанинг иқтисодий қувватини оширади. Айниқса, турли юк кўтарувчанликка эга бўлган ҳаракатланувчи таркибларнинг ҳар хил масофалардаги йўналишларда юк ташиш таннархи даражалари турлича эканлигини ҳисобга олиш муҳимдир.

Айтайлик J - йўналишлар, I - ҳаракатланувчи таркиб турлари тўпламлари берилган бўлиб, $I_j - j$ - йўналишда ишлатилиши мумкин бўлган автомобиль турлари тўплами бўлсин. Ҳар бир J - йўналишда i - турдаги автомобилнинг иш унумдорлиги $-Q_{ij}$ ва бир тонна юк ташиш таннархи S_{ij} - маълум бўлсин. Бунда u - истеъмолчи учун энг кам ўртача ташиш таннархи мезони қуйидагича ифодаланади:

$$S_u = \frac{\sum_{i \in J_j} \sum_{j \in J_u} x_{ij} S_{ij} Q_{ij}}{\sum_{j \in J_u} Q_j}, \quad (2.12)$$

бу ерда $Q_j = \sum_{i \in I_j} x_{ij} \cdot Q_{ij} - j - j$ йўналишда режалаштирилган юк ташиш ҳажми, т.

Шуни таъкидлаш лозимки, ҳозирги вақтда амалиётда қабул қилинган таннархни ҳисоблаш услубиётига кўра юк ташиш харажатларига йўл қурилиши ва таъмирланиши, ортиш-тушириш ишлари бажарилиши билан боғлиқ харажатлар киритилмайди. Транспорт жараёнини режалаштириш ва бошқаришда ташишнинг тўла таннархини ҳисобга олиш ниҳоятда муҳимдир.

8. Корхоналарнинг материал ва техник базасини ривожлантириш маълум капитал маблағларни талаб қилади. Юк ташиш ҳажми ва шароитлари истиқболда ўзгаришини ҳисобга олган ҳолда автотранспорт корхоналарининг истиқболдаги ривожлантириш йўллари иқтисодий самарадорлик нуқтаи назаридан баҳолашда келтирилган халқ хўжалик харажатлари кўрсаткичларидан фойдаланиши зарур. Чунки фақат келтирилган харажатлар доирасида эксплуатацион харажатлар ва ривожлантиришга сарфланаётган капитал маблағлар тўлиқ ҳисобга олинади.

9. Автотранспорт корхонасининг иқтисодий аҳволини яхшилашда транспорт жараёнини энг юқори фойда берадиган вариантларда ташкил этиш лозим. Айтайлик, J - йўналишда ташиладиган юк ҳажми Q_j берилган, T_j - мазкур йўналишда бир тонна юк ташишнинг тариф бўйича белгиланган ўртача баҳоси ҳамда бу йўналишда i - турдаги ҳаракатланувчи таркиб ишлатилганда эришиладиган таннарх ва иш унумдорлиги даражалари S_{ij} ва Q_j маълум. Белгиланган ташишни энг юқори фойда олган ҳолда ташкил этишни таъминлаш мезони қуйидагича ифодаланади:

$$\Phi = \left(\sum_{j \in I} Q_j T_j - \sum_{i \in I} \sum_{j \in J_i} x_{i,j} Q_{i,j} s_{i,j} \right) \rightarrow \max \quad (2.13)$$

10. Худудда жойлашган истеъмолчиларнинг ташишга муттасил ошиб бораётган эхтиёжларини тўла кондириш хизмат кўрсатаётган корхоналар моддий – техник базасини оптимал ривожлантиришни тақозо қилади. Ривожлантириш эса транспорт ёки ёрдамчи воситалар базасини самарали кўпайтириш ҳисобига амалга оширилади ва маълум капитал маблағларни талаб қилади.

Маълумки, юк ташиш таннархи транспорт жараёнини амалга ошириш билан боглиқ капитал маблағларни ҳисобга олмайди. Шу туфайли иқтисодий худудда юк ташишнинг истиқболдаги ривожлантириш вариантларини белгилашда, бу вариантларга хос эксплуатацион харажатлар ва капитал маблағлар даражалари ҳисобга олинishi керак. Бундай комплекс мезон сифатида келтирилган харажатлар ҳисобланади.

Келтирилган харажатлар умумий ҳолда куйидагиларни ўз ичига олади:

- тарага ва юкларни пакетлашга сарфланадиган харажатлар;
- юк ортиш – тушириш ишлари ва ташиш харажатлари;
- юк ташишни ташкил этишдаги техник воситалар комплексига кетадиган капитал маблағлар;
- ташиладиган юклар ва уларнинг йўқотиладиган қисми баҳоси.

Реал юк ташиш шароитларида юқорида кўрсатилган харажатлардан айримлари ҳисобга олинмаслиги мумкин. Масалан, ташиш жараёнида бўладиган юклар баҳосини бу маҳсулот етказилгандан кейин бевосита ишлаб чиқаришда ишлатиладиган ҳоллардагина ҳисобга олиш лозим.

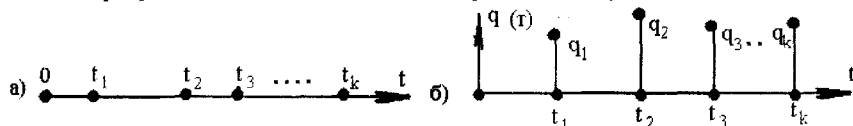
Истеъмолчиларнинг юк ташишга бўлган эхтиёжлари махсус ҳужжатлар – шартнома ва талабномаларда ифода этилади. Кўп ҳолларда шартномада келтирилган юк ташиш ҳажми каттароқ режалаштириш муддатига (ой, квартал) белгиланган бўлиб, ҳар кунлик ташиш миқдори эса ўрточа кўрсаткич сифатида топилади. Белгиланган режалаштириш муддати мобайнида истеъмолчининг кунлик юк ташиш ҳажмига бўлган ҳақиқий эхтиёжлари бир текис тақсимланмайди. Айрим пайтларда истеъмолчининг ташишга бўлган эхтиёжи унга узоқ бошқа манзиллардан етказиб келинадиган юк оқимларига боглиқ бўлиб, улар кўрсаткичларининг вақт мобайнида тақсимланиши эҳтимоллик характериға эға бўлади (масалан, темир йўл станцияларидан юк олиб чиқиш). Вақт мобайнида эхтиёжлари айтарли бир текис тақсимланган истеъмолчилар ҳам йўқ эмас. Масалан, белгиланган ишлаб чиқариш дастурини аниқ бажарадиган заводлар ва шу кабилар.

Шундай қилиб, умумий ҳолда маълум худуд миқёсида истеъмолчиларнинг юк ташишга бўлган эхтиёжларини вақт мобайнида бир текис тақсимланган деб бўлмайди, уларни таҳлил этиш ва транспорт жараёнини бошқаришда ҳисобга олиш иқтисодий жиҳатдан катта самарадорлик келтирадиган муҳим омиддир.

Математик статистика ва эҳтимоллар назарияси нуқтаи назаридан истеъмолчиларнинг юк ташишга бўлган эҳтиёжларини вақт мобайнида маълум бир тарзда тақсимланган ҳодисалар оқимлари сифатида изоҳлаш лозим.

Тасодифий онларда пайдо бўладиган реал талабномалар кетма-кетлигига ҳодисалар оқими деб, айтилади. Улар бир ва кўп жинсли бўлиши мумкин. Бир жинсли талабномалар оқими фақат пайдо бўлиш онлари t_1, t_2, \dots билан характерланса, кўп жинсли талабномалар пайдо бўлиш онидан ташқари ташиладиган юк партияси билан ҳам белгиланади (2.10 расм). Реал юк ташиш шароитларида кўп жинсли талабномалар оқимлари кўп учрайди.

Юк партияси ўлчамлари узлуксиз ва дискрет сонларда ифодаланиши мумкин. Масалан, партия ўлчами тонналарда ўлчанса - узлуксиз, контейнерлар сони билан белгиланса – дискрет, дейиш мумкин.



2.10- расм. Ташиш талабномаларининг оқими:
а) бир жинсли, б) кўп жинсли оқимлар

Талабномалар оқими маълум бир вақт оралигида барқарор ва беқарор бўлиши мумкин. Нисбатан узок вақт мобайнида барқарор турадиган юк оқимлари ҳаётда кам кузатилади. Шу туфайли амалёёт масалаларини ечганда оқимлар беқарорлигига кискарок вақт мобайнида барқарор бўлган оқимлар йиғиндиси, деб қараш мумкин.

Умумий ҳолда t -вақт мобайнида келиб чиқадиган талабномалар сони ҳар қандай мусбат сон ва нолга тенг бўлиши мумкин. Шу туфайли юк партиясининг ўлчами узлуксиз тасодифий сонлардан иборат деб қаралса, талабномалар миқдорини эса сонлар ўқидаги ҳар қандай қийматни қабул қила оладиган узлуксиз – дискрет тасодифий сонлар деб қабул қилиш керак.

Истеъмолчининг маълум бир кунда юк ташиш ҳажмига бўлган реал эҳтиёжи олдинги куннинг охирида қолган юк захираси (Q_v) ва аynи шу кунда юк истеъмол қилиш ҳажмига (Q_u) боғлиқдир. Агар $Q_v > Q_u$ бўлса, унда мазкур истеъмолчиға ўша кун юк етказиб берилмаса ҳам бўлади. Аксинча, $Q_v < Q_u$ бўлса, қорхона ишлаб чиқариши бетўхтовлигини таъминлаш нуқтаи назаридан унга камида ($Q_v - Q_u$) – тонна юк ташиб бериши керак.

Аммо реал шароитларда Q_u , Q_v қийматлари тасодифий сонлар сифатида маълум тақсимланиш қонуниятларига бўйсунди. Мазкур қонуният параметрлари математик қутиладиган ўртача қиймат ва тасодифий равишда

юзга келадиган алоҳида қийматлар билан ўртача қиймат фарқларини характерлайдиган кўрсаткичлар (дисперсия, ўрта квадрат четлашиш, вариация коэффициент) билан белгиланади. Тақсимланиш қонуниятлари турли хил бўлиши мумкин: нормаль, логорифм-нормаль тақсимланиш, Пуассон ва Вейбула қонунилари ва шу кабилар.

Шундай қилиб кейинги кун учун қутиладиган Q_n қиймати эҳтимоллик характерига эга бўлиб, уни аниқ белгилаб бўлмайди. Шу туфайли одатда ҳар кунлик жорий захира Q_0 миқдорини кунлик истеъмол ҳажмининг ҳар қандай қийматидан анча каттарок бўлишини таъминлашга эришиладики, бунда истеъмол қилинадиган ва ташиб келтириладиган юклар миқдорининг ҳар қандай тасодифий қийматларида ҳам корхона ишлаб чиқариш эҳтиёжларини бегўхтов қондиришга имкон яратилади.

Захираларнинг оптимал ҳажмини белгилашда, истеъмолчилар эҳтиёжларини тўла таъминлайдиган юк ташиш ҳажмини аниқлашда, кунлик истеъмол қилинаётган юк ҳажмининг тақсимланиш қонуниларини ва параметрларини билиш муҳим аҳамиятга эга. Эҳтиёжларни ўрганишда математик статистика методларидан фойдаланилади. Маълум бир давр учун (ярим йил, чорак) истеъмолчи корхона томонидан ҳар кун ишлаб чиқариш жараёнида бевосита ишлатилган юк ҳажми $\{Q_1^*, Q_2^*, \dots, Q_n^*\}$ ёзиб олинади. Бу маълумотлар асосида вариация қатори қурилади.

Вариация қаторини қуришда параметр қийматлари маълум интервалларга бўлинади ва ҳар бир интервал ичида учрайдиган қийматлар сони, яъни қийматларнинг қайта учраш сони ҳисобланади. Бу сон маълум қийматлар интервалида ўрганилаётган параметрнинг **учраш сони** (эмпирик частотаси) деб аталади. Вариация қаторлари асосида тақсимланиш гистограммаси қурилади.

Қурилган гистограмманинг кўриниши маълум қонуниятлардан қай бири айнан шу тақсимланишнинг характерига мос эканлиги тўғрисида мулоҳаза юритишга имкон беради. Мулоҳазалар асосида берилган вариация қаторининг маълум бир қонунга, масалан Вейбула ёки нормаль тақсимланиш қонунига бўйсунуши тўғрисида гипотеза қабул қилинади. Қўрилаётган вариация қаторининг қабул қилинган қонун орқали қанчалик аниқ ифодаланишини белгилайдиган мезон математик статистиканинг маълум методлари асосида ҳисобланади. Мазкур мезоннинг ҳисобланган қиймати белгиланган маълум бир чегаравий қийматдан кичик бўлса, қонун тўғрисида қабул қилинган гипотезани ўринли дейиш мумкин. Акс ҳолда, бошқа қонун танланади ва яна шу тарика текшириб кўрилади. Агар маълум гистограммани бир неча назарий қонунлар орқали ифодалаш мумкин бўлса, унда критерийнинг энг кичик қийматини таъминлайдиган қонун мақсадга мувофиқ, деб ҳисобланади. Эмпирик тақсимланишнинг қабул қилинган назарий қонун билан қониқарли тарзда ифодаланиши миқдорий жиҳатдан “мос келиш” мезонининг қиймати билан баҳоланади.

Мос келиш мезони сифатида бир қанча кўрсаткичлар киритилган: ХИ-квадрат, Романовский ва бошқа мезонлар: бу критерийлар асосан назарий ва эмпирик частоталар (учраш сонлари)даги фарқлар асосида ҳисобланади.

Масалан, ХИ-квадрат критерийси (χ^2) қуйидагича топилади:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_i - f'_i)^2}{f'_i} \quad (2.14)$$

бу ерда f_i , f'_i – назарий ва эмпирик частоталар.

2.4. Ташиш хизмати истеъмолчиларининг материаллар захираларини бошқариш масалалари

Истеъмолчи корхоналар ўзларининг ишлаб чиқариши бетўхтовлигини таъминлаш мақсадида хомашё ва бошқа маҳсулотларнинг маълум захирасига эга бўладилар. Бу захиралар миқдори катта бўлганда, ташиш ҳажми ва ишлаб чиқаришда истеъмол қилинадиган юклар миқдорининг ҳар кунлик ўзгариб туриши корхона ишлаб чиқаришининг хомашё ва бошқа маҳсулотлар билан узлуксиз таъминланишига айтарли таъсир этмайди. Аммо катта миқдордаги захиралар маълум моддий бойликлар ишлатилмасдан туриб қолишига олиб келади, уларни сақлаш учун катта харажатлар талаб қилинади ва айрим ҳолларда узоқ сақлаш оқибатида хомашёнинг сифати бузилади.

Корхоналардаги захира миқдорларини пасайтириш кўп жиҳатдан транспорт хизмати сифатига боғлиқ. Агар захиралар миқдори маълум бир критик даражага пасайганда, ташиб келтириладиган юклар ҳисобига тўлдириб турилса, ва бу фаолият тасодифлар таъсиридан кам ўзгарса, бунда корхона захиралари ва улар билан боғлиқ харажатларни бирмунча камайитириш мумкин.

Захиралар ташиб келтириладиган юклар ҳисобига доимий тўлдириб турилади. Уларни тўлдириш, яъни юкларни истеъмолчиларга ташиб келтириш маълум харажатлар талаб қилади. Захираларни сақлаш ҳам харажатсиз бўлмайди. Бундан ташқари, истеъмолчи эҳтиёжини ўз вақтида қондирмаслик, бу корхонанининг бўш туриб қолишига ва оқибатда иқтисодий зарар кўришга олиб келади. Захиралар назариясида мазкур зарар қиймати – жарима тўлаш деб ҳам аталади, яъни корхона фаолияти бетўхтовлиги таъминланмаса, маълум миқдорда жарима тўлашга тўғри келади. Захираларни бошқаришнинг мазмунини уларни тўлдиришнинг оптимал овлари ва ҳажминини аниқлашдан иборат бўлади. Бу масалаларни ҳал қилишда маълум қоидалар мажмуидан, яъни захираларни бошқариш стратегиясидан фойдаланилади. **Оптимал стратегия** – захираларни тўлдириш, сақлаш ва етмай қолганда тўланадиган жарималарни тўлаш билан боғлиқ бўлган харажатлар минимумини таъминлайдиган стратегиядир. Шундай қилиб ташиш ҳажминини бошқариш - бу захираларни оптимал стратегиялар воситасида бошқариш демакдир.

Захираларни бошқариш масалалари келиб чиқиш характерига кўра икки хил, статик ва динамик масалаларга бўлинади. Статик масалаларда захира ҳосил қилишга ягона акт сифатида қаралса, динамик масалаларда захираларнинг доимий камайиб ва тўлдириб турилиши вақти мобайнида кечадиган жараён сифатида қабул қилинади.

Захираларни бошқаришнинг оддий стратегияларини икки гуруҳга – даврий ва критик даража стратегияларига ажратиш мумкин.

Даврий стратегияларда захираларни тўлдириш буюртмалари ҳар бир T даврда, критик даража стратегиясида эса захиранинг миқдори маълум у қийматга тушганда бериледи. Бундан ташқари, оддий стратегиялар захираларни тўлдириш ҳажми бўйича ҳам фарқланади: тўлдириш ҳажми доимий q миқдорда ёки захира миқдорининг максимал U даражага кўтарадиган ҳажмда бўлади. Шундай қилиб оддий стратегияларнинг қуйидаги 4 варианты бўлиши мумкин:

- 1) T, q – Ҳар бир T даврда захира q миқдорга тўлдирилади;
- 2) T, U – ҳар бир T даврда захира миқдори максимал даражага, яъни U -ҳажмигача тўлдирилади;
- 3) u, U – захира миқдори белгиланган u -гача камайганда максимал ҳажмигача (U) тўлдирилади;
- 4) u, q – захира миқдори u -гача камайганда q миқдорга тўлдирилади.

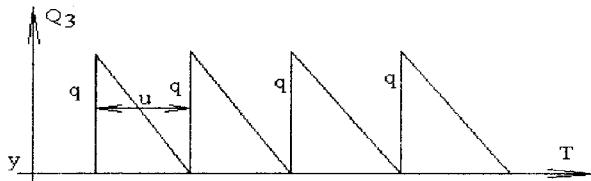
Баён этилган оддий стратегияларнинг асосий хусусияти шундан иборатки, уларнинг ҳар бирини фақат маълум шароитда қўллаш лозим. Масалан, даврий стратегия (T, q) захиранинг ҳар куни қай даражага камайганлигини ҳисобга ола олмайди ва шу туфайли истеъмолчиларнинг ташиш ҳажмига (захираларни тўлдиришга) бўлган кунлик эҳтиёжлари бир текис тақсимлаган шароитлардагина қўлланилади.

T, U – стратегияси истеъмолчилар эҳтиёжининг кунаро ўзгаришини ҳисобга олади. Бунда эҳтиёж кўпайиши оқибатида захира даражаси кескин камайса, тўлдириш ҳажми оширилади, аксинча захира айтарли камайганда ташиш ҳажми ҳам мос равишда ўзгартирилади. Аммо мазкур стратегияда захиранинг ўртача даражаси бирмунча юқори бўлиб, истеъмолчилар эҳтиёжини тўлиқ ва мунтазам таъминлаш эҳтимоли U – параметрининг белгиланган даражасига боғлиқ.

Оддий стратегиялар қўлланилганда, захираларни тўлдиришни бошқариш масаласи унча мураккаб бўлмаган кўринишда юзага келади.

Кўп учрайдиган u, q – стратегияси қўлланилганда, захираларни бошқариш моделини кўриб чиқайлик. Ушбу стратегияда захиралар миқдори u -даражасига етганда уни тўлдириш учун q ҳажмга буюртма бериледи (2.11-расм).

Айтайлик, q -олиб келинадиган юк партиясининг ҳажми, u -кетма-кет келтириладиган юк партиялари орасидаги вақт бўлсин. Q – корхонанинг режалаштирилган T – муддатдаги юк ташиш ҳажмига бўлган эҳтиёжи. Бунда T муддатда ташиб келтириладиган партиялар сони N_n куйидагича топилади:



2.11- расм. Захираларни u, q – стратегияси воситасида бошқариш.

$$N_{II} = \frac{Q}{q} \quad (2.15)$$

Захирани тўлдирувчи партиялар кетма-кетлигидаги ўртача оралик вақт:

$$u = \frac{T}{N_{II}} = \frac{T \cdot q}{Q}. \quad (2.16)$$

Захирани бошқариш икки хил харажатлар бўлишини такозо қилади:

1) захираларни тўлдириш ва 2) сақлаш харажатлари.

Агар захира q – миқдорга тўлдириш билан боғлиқ бўлган харажатларни C_T орқали белгиласак, унда T муддат учун умумий тўлдириш харажатлари

$$S_T = C_T \cdot N_n = C_T \frac{Q}{q}. \quad (2.17)$$

Айтайлик, бир бирлик захирани сақлаш харажатлари C_s бўлсин. Агар захира камайишининг критик даражасини y билан белгиласак, унда T - муддат мобайнида сақланадиган ўртача захира миқдори $(q+y)/2$ бўлади. Захираларни сақлаш харажатлари S_c эса қуйидагича топилади.

$$S_c = C_s \frac{(q+y)}{2}.$$

$$\text{Умумий харажат } S = S_T + S_c = \frac{C_T \cdot Q}{q} + C_s \frac{(q+y)}{2} \quad (2.18)$$

Юқоридаги ифодадан q бўйича хусусий ҳосила олиб, уни нолга тенглаштирайлик:

$$\frac{dS}{dq} = -C_T \cdot \frac{Q}{q^2} + \frac{C_s}{2} = 0.$$

(2.19) Бу тенгламадан захираларни оптимал тўлдириш ҳажмини топиш мумкин:

$$q_{\text{опт}} = \sqrt{2Q \cdot C_T / C_s} \quad (2.20)$$

Чикарилган ифода Уилсон формуласи деб юритилади.

Юқоридаги кўринишда масаланинг кўйилиши ва модели анча соддалаштирилган бўлиб, реал вазиятларда захираларни бошқариш бирмунча мураккабдир.

Биринчидан, захираларни тўлдиришга берилган буюртма билан уни бажариш онлари орасида маълум вақт ўтади.

Иккинчидан, захираларнинг истеъмол қилиниши юқорида қабул қилинганидек бир текис бўлмайди.

Учинчидан, буюртмада кўрсатилган тўлдириш ҳажми аниқ бажарилмайди. Натижада захираларнинг ўзгариши эҳтимоллик характериға эға бўлган жараёнға айланади. Бундай ҳолда буюртма бериладиган нукта, яъни захиранинг минимал даражаси кичик бўлса, кейинги давр мобайнида истеъмолчи эҳтиёжи тўлиқ қондирилмаслиги мумкин. Шу туфайли захиранинг буюртма берадиган даражасини шундай белгилаш керакки, истеъмол ва ташиш ҳажмининг маълум тақсимланишида захиралар даражаси истеъмолчи эҳтиёжидан кичик бўлиши эҳтимоли ниҳоятда паст бўлсин.

Ҳозирги пайтда захираларни оптимал бошқаришнинг турли назарий ёндашувлари ва мезонлари ишлаб чиқилган. Улар ичида захираларни бошқариш харажатларини минимумлаштириш мезони диққатға сазовордир. Айтилик, Q_T - ҳажмида захирани тўлдириш $C_T \cdot Q_T$ миқдорда харажат талаб қилади, Y - даражадаги захирани сақлаш эса $C_s \cdot Y$ ҳажмда, харажат талаб этади. Дефицит пайдо бўлгандаги жарима истеъмолчи эҳтиёжининг қондирилмаган ҳажми Q_x гапропорционал бўлиб, $C_w \cdot Q_x$ миқдордаги харажатни тақозо этади. Бу ўринда C_w - бир бирлик миқдорига тўғри келадиган жарима ҳажми, сўм. Оралик вақт индекси b ва биринчи оралик вақт бошланишидаги захира ҳажми Q_1 бўлсин. Бунда ихтиёрий b оралик вақт охиридаги захира миқдори:

$$Q_r^b = y_1 + \sum_{r=1}^b Q_r^b - \sum_{u=1}^b Q_u^b \quad (2.21)$$

Агар бирор оралик вақт ичида захираларни сақлаш харажатлари мавжуд бўлса, унда жарима-харажати бўлмайди ва аксинча. Мазкур ҳолатни куйидаги функция асосида изоҳлаш мумкин:

$$f_b \left(y_1 + \sum_{r=1}^b Q_r^b - \sum_{u=1}^b Q_u^b \right) = \begin{cases} C_c \cdot Q_c^b, & \text{агар } Q_c^b \geq 0 \\ C_w \cdot Q_w^b, & \text{агар } Q_x \geq 0 \end{cases} \quad (2.22)$$

бу ерда истеъмолчининг қондирилмаган эҳтиёжи куйидагича топилади:

$$Q_x = \sum_{u=1}^b Q_u^b - \sum_{r=1}^b Q_r^b - Y_1. \quad (2.23)$$

Захираларни бошқариш тизимининг бирор n оралик вақтдаги харажатлари

$$S_n = \sum_{r=1}^n C_T \cdot Q_r + \sum_{b=1}^n f_b \left(y_1 + \sum_{r=1}^b Q_r^b - \sum_{u=1}^b Q_u^b \right). \quad (2.24)$$

Истеъмолчи эҳтиёжининг тасодифий катталиқ эканлигини ҳисобга олсак, унинг Q_u^b тўплам учун эҳтимоллар зичлиги қуйидагича топилади.

$$\int_{b=1}^n \varphi_b(Q_u^b) = \varphi(Q_u^1) \cdot \varphi_2(Q_u^2) \cdot \dots \cdot \varphi_n(Q_u^n) \quad (2.25)$$

Шундай қилиб n оралиқ вақт мобайнида захираларни бошқаришнинг ўртача қутиладиган харажати

$$S = \int_0^{\infty} \int_{b=1}^n \varphi_b(Q_u^b) \cdot \left\{ \sum_{b=1}^n C_T^b \cdot Q_T^b + \sum_{b=1}^n f_b \left(y_1 + \sum_{b=1}^b Q_T^b - \sum_{b=1}^b Q_u^b \right) \right\} dQ_u^1 \dots dQ_u^n \quad (2.26)$$

Масалани ечиш шундай Q_T сонлар тўпланими топишдан иборатки, бунда S ўзининг минимал қийматига эришсин.

2.5. “Ангрен логистика маркази” фаолиятининг асосий йўналишлари ва кўрсаткичлари

“Ангрен логистика маркази” ёпиқ акциядорлик жамияти ташкил этилиши ва кундалиқ молия-хўжалиқ фаолиятини амалга ошириш тартибини белгилловчи асосий ҳуқуқий ҳужжат – унинг Низоми ҳисобланади.

Мазкур Низомга кўра жамият тузиш тўғрисидаги таъсис шартномасида номлари келтирилган таъсисчи-акциядорлар (бундан буён Таъсисчилар деб аталади) таъсис йиғилишининг қарори билан ёпиқ акциядорлик жамияти (бундан буён Жамият деб аталади) шаклида тузилган “Angren Logistika Markazi” ёпиқ акциядорлик жамияти юридик шахс ҳисобланади.

“Ангрен логистика маркази” ёпиқ акциядорлик жамияти юридик шахслар (улар тўғрисида маълумотлар 2009 йил 12 августдаги таъсис шартномасида келтирилган) томонидан тузилган бўлиб, у ушбу шахслар томонидан биргаликда хўжалиқ фаолияти юритиш, фойда олиш мақсадида жамият манфаатларини қондириш, Жамият фаолиятининг мазмуни, асосий вазифалари ва мақсадларида назарда тутилган ишларни бажариш ва хизматлар кўрсатиш бирлашмасидир.

Қуйидаги ташкилотлар “Ангрен логистика маркази” ёпиқ акциядорлик жамиятининг таъсисчилари ҳисобланади: “Ўзбекистон темир йўллари”; “Ўзавтосаноат”; “Ўзкимёсаноат” ДАК; “Ўзнефтегаз” МХК; “Ўзқурилиш-материаллари” АК; “Ёғ-мой ва озик-овқат саноати уюшмаси”.

“Ангрен логистика маркази” ёпиқ акциядорлик жамияти фаолиятининг асосий мақсадлари, йўналишлари ва мазмуни қуйидагилардан иборат. Истеъмол талаби ва бозордаги вазиятнинг ўзгаришига тезкор муносабат билдириш йўли билан халқ истеъмоли ва транспорт, юкларни тушириш-ортиш ва оморларда сақлаш хизматларини кўрсатиш мақсадларга мўлжалланган

хизматларни амалга ошириш ва хизмат кўрсатиб фойда олиш жамият фаолиятининг мақсадидир.

Жамият фаолиятининг мазмуни маркетинг тадқиқотларини амалга ошириш, тижорат фаолияти, молия ва бошқарув масалалари бўйича маслаҳат беришдан иборатдир.

Жамият куйидаги функцияларни амалга оширади:

- ўрнатилган тартибда ўзаро манфаатли ташқи иқтисодий алоқаларни йўлга қўйиш ва ривожлантириш, кўшма корхоналарни тузиш ҳақида қарор қабул қилиш, шу жумладан, хорижий ҳамкорлар билан ҳам;

- транспорт хизматлари;

- темир йўл ва автомобиль транспортлари орқали юкларни ташишни ташкил этиш;

- транспорт воситалари, механизмлар ва омборларни таъмирлаш, уларга техник хизмат кўрсатиш ҳамда ижарага бериш;

- маркетинг, агентлик ва бошқа хизматлар кўрсатиш;

- лизинг асосида ишлаб чиқариш фаолияти;

- сармоя киритиш фаолияти;

- аҳолига пуллик хизмат кўрсатиш;

- автотранспорт ва сервис хизмати;

- тижорат ва савдо;

- тижорат дўконларини ташкил қилиш ва улардан фойдаланиш;

- кўرғазмалар, кимошди савдолари, тақдимот маросимлари ва реклама компанияларини ташкил қилиш ва ўтказиш;

- умумий овқатланиш тармоқлари, кафе, бар, ресторан, пиццерияларни ташкил қилиш;

- ташқи иқтисодий фаолият;

- низом жамгармасига киритган ҳиссалари миқдорида иштирокчиларнинг молиявий ресурсларини жамлаш, улардан самарали фойдаланиш стратегияси ва мақбул шартларини белгилаш;

- акциялар ва қимматли қоғозларни чиқариш, уларни таъсисчилар орасида тақсимлаш;

- Жамият шўъба корхоналари фаолиятини инвестиция, илмий-техникавий, иқтисодий-ташкилий, ҳуқуқий ва кадрлар жиҳатидан таъминлаш:

- Жамият таркибий бўлинмаларига фаолиятнинг янги турларини ўзлаштиришда, қайта тиклаш, техникавий қайта куролланиш, капитал курилиш, янги бўлинмаларни тузишда молиявий ёрдам кўрсатиш;

- Жамият таркибий бўлинмалари ривожланишининг стратегик дастурлари мувозанатини, бозор конъюнктурасини ўрганиш ва таҳлил қилиш, маркетинг фаолиятини амалга ошириш;

- воситачилик, инжиниринг, консалтинг, банк, ўқув ва маркетинг хизматларининг янги турларини кўрсатиш учун жамият таркибига кирувчи таркибий бўлинмаларнинг жамланма инвестиция салоҳиятини рўёбга чиқариш:

- шартнома ва контрактларнинг лойиҳаларини ишлаб чиқиш ва тайёрлаш, уларни иштирокчилар билан мувофиқлаштириш, тузилиши ва бажарилиши устидан назорат қилиш;

- Жамият ва унинг таъсисчилари, иштирокчи акциядорлари манфаатларини кўзлаб мамлакат ичида ва хорижда кўчадиган ва кўчмас мулк билан боғлиқ исталган операцияларни, жумладан, ҳам иштирокчилар, ҳам учинчи шахслар билан қарз ва кредитлар олиш ва бериш операцияларини амалга ошириш;

- тўловларга, жумладан, мулкка кафолат бериш, бунда кредиторлар ва акциядорлар олдидаги мажбуриятларнинг биринчи навбатда бажарилишини кафолатлаш;

- капиталнинг бир соҳадан иккинчи соҳага оқиб ўтишини енгиллаштириш;

- таркибий тузилмаларнинг барқарор даромадлигини таъминлаш буйича шарт-шароит яратади;

- таркибий бўлинмалар фаолиятида харажатлар камайишини, рентабеллик ошишини ҳамда ички ва ташқи бозорда хизматларнинг рақобатбардошлигини таъминлайди;

- ташқи иқтисодий фаолиятни амалга оширади;

- янги халқаро иқтисодий алоқаларни амалга оширади;

Жамият қонунчиликда белгиланган тартибда фаолиятнинг қонунчиликда тақиқланмаган ва таъсис ҳужжатларида кўрсатилмаган исталган тури билан шуғулланишга ҳақли.

Махсус рухсатнома (лицензия) талаб қиладиган барча фаолият турлари қонунда қайд этилган тартибда лицензия олингандан сўнг амалга оширилади.

“Ангрэн логистика маркази” ёпиқ акциядорлик жамиятининг низом жамғармаси фонди, ҳар бирининг қиймати 1 000 000 (бир миллион) сўм бўлган 600 (олти юз) дона эгасининг номи ёзилган оддий акцияларнинг номинал қийматидан ташкил топади. Жамият низом жамғармаси 600 000 000 (олти юз миллион) сўмни ташкил этади ва жамият таъсисчилари ўртасида қуйидагича тақсимланган:

№	Таъсисчининг номи	Тақсимланган акциялар сони (дона)	Низом жамғармасидаги улуши (фоиз)
1	“Ўзбекистон темир йўллари” ДАТК	100	16,666
2	“Ўзавтосаноат” АК	100	16,666
3	“Ўзкимёсаноат” ДАК	100	16,666
4	“Ўзнефтегаз” МХК	100	16,666
5	“Ўзқурилишматериаллари” АК	100	16,666
6	“Ёг-мой ва озиқ-овқат саноати уюшмаси”	100	16,666

Ангрэн логистика маркази” ёпиқ акциядорлик жамиятининг кенгаши ва ижроия органи фаолияти қуйидагича амалга оширилади. Жамият Кенгаши

жамият фаолиятига умумий раҳбарликни амалга оширади, Акциядорлар умумий йиғилиши ваколатига киритилган масалалар бундан мустасно.

“Акциядорлар умумий йиғилиши қарорига биноан жамият кенгаши аъзоларига улар ўз вазифаларини бажариб турган даврда бадал тўланиши ва (ёки) кенгашининг аъзоси вазифасини бажариш билан боғлиқ харажатлари қопланиши мумкин. Бундай бадал ва тўловларнинг миқдори акциядорлар умумий йиғилиши қарори билан белгилаб қўйилади.

Жамият Кенгашининг ваколатларига қўйидагилар қиради:

- жамият фаолиятининг устувор йўналишларини белгилаш;
 - жамият акциядорларининг йиллик ва навбатдан ташқари умумий йиғилишларини чақириш;
 - акциядорлар умумий йиғилишининг кун тартибини ва уни ўтказиш санасини тасдиқлаш;
 - акциядорлар умумий йиғилиши ўтказилиши тўғрисида хабардор қилиш учун умумий йиғилишда иштирок этиш ҳуқуқига эга бўлган акциядорларнинг рўйхати, тузиладиган санани белгилаш;
 - жамият акциядорларининг умумий йиғилиши вазифасини бажариш;
 - жамият ижроия органини тузиш (сайлаш, тайинлаш, ёллаш ва ҳоказо), унинг ваколатларини муддатидан илгари тўхтатиш;
 - Жамият томонидан облигацияларни ва эмиссия қилинадиган қимматли қоғозларни жойлаштириш;
 - мол-мулкнинг бозор қийматини аниқлаш;
 - жамият томонидан жойлаштирилган акциялар, облигациялар ва бошқа қимматли қоғозларни олиш;
 - жамият тафтиш комиссияси аъзоларига тўланадиган ҳақ ва компенсация миқдори юзасида тавсиялар бериш;
 - акциялар бўйича дивидендлар миқдори ва уларни тўлаш тартиби юзасидан тавсиялар бериш;
 - жамиятнинг захира ва бошқа фондларидан фойдаланиш;
 - мазкур низомига мувофиқ Кенгаш ваколатларига киритилган жамият ички ҳужжатларини тасдиқлаш;
 - жамиятнинг ваколатхоналарини очиш ҳамда филиалларини ташкил этиш;
 - "Акциядорлик жамиятлари ва акциядорларнинг ҳуқуқларини ҳимоя қилиш тўғрисида»ги Қонунда назарда тутилган ҳолларда, тузишдан манфаатдорлик бўладиган битимларни тузиш;
 - акциядорлик жамиятининг бошқа хўжалик жамиятларидаги иштироки билан боғлиқ битимларни тузиш;
 - мазкур Низом ва қонунчиликда назарда тутилган бошқа масалалар.
- Жамият кенгашининг ваколатларига киритилган масалалар, ҳал қилиш учун жамият ижроия органига ўтказилиши мумкин эмас.

Жамият кенгаши аъзолари акциядорлар умумий йиғилиши томонидан низомда назарда тутилган тартибда акциядорларнинг кейинги йиллик умумий йиғилишигача муддатга сайланади.

Жамият кенгаши таркибига сайланган шахсларнинг қайта сайланишлари чекланмайди.

Жамият кенгаши аъзоси фақат жисмоний шахс бўлиши мумкин. Жамият кенгаши аъзоси жамият акциядори бўлмаслиги мумкин.

Жамият ижроия органининг аъзолари жамият кенгашига сайланишлари мумкин эмас.

Жамият кенгашининг микдорий таркиби акциядорлар умумий йиғилишининг қарори билан белгилаб қўйилади.

Жамият кенгашининг раиси кенгаш аъзолари таркибидан кенгаш аъзолари умумий сонига нисбатан кўпчилик овоз билан сайланади.

Жамият кенгашининг фаолият тартиби «Кенгаш тўғрисида»ги акциядорлар умумий йиғилишида тасдиқланадиган низом билан белгиланади.

Жамиятнинг кундалик фаолиятига раҳбарлик коллегиял ижроия органи бўлган Жамият Бошқаруви томонидан амалга оширилади. Ижроия органлар Жамият кенгаши ва Акциядорлар умумий йиғилишига ҳисобот беради.

Жамият ижроия органининг ваколатларига жамиятнинг кундалик фаолиятига раҳбарлик қилишга доир барча масалалар киради, акциядорлар умумий йиғилишининг ваколатларига ёки жамият кенгашининг ваколатларига алоқадор масалалар бундан мустасно.

Жамият ижроия органи акциядорлар умумий йиғилиши ва кенгашининг қарорлари бажарилишини ташкил этади.

Жамият Бошқаруви Раиси жамият номидан ишончномасиз иш юритади, шу жумладан, унинг манфаатларини ифода этади, жамият номидан битимлар тузади, штатларни тасдиқлайди, жамиятнинг барча ходимлари бажариши мажбурий бўлган буйруқлар чиқаради ва кўрсатмалар беради.

Жамият ижроия органларини ташкил этиш ҳамда уларнинг ваколатларини муддатидан илгари тугатиш, агар жамият низомида ушбу масалаларни ҳал этиш жамият кенгашининг ваколатларига киритилмаган бўлса, акциядорлар умумий йиғилишининг қарорига биноан амалга оширилади.

Жамиятнинг Бошқаруви Раиси, Жамият Бошқаруви аъзоларининг жамиятнинг кундалик фаолиятига раҳбарликни амалга оширишга доир ҳуқуқлари ва мажбуриятлари Ўзбекистан Республикаси қонун ҳужжатлари асосида ҳамда уларнинг ҳар бири жамият билан тузадиган шартномада белгиланади. Шартномани жамият номидан кенгаш раиси имзолайди.

Жамият Бошқаруви жамият Низоми, шунингдек, Акциядорлар умумий йиғилиши тасдиқланадиган «Жамият бошқаруви тўғрисида»ги Низомга мувофиқ фаолият юритади.

**“Ангрен логистик маркази” ЁАЖ ва
униинг дирекцияси**



- - “Ангрен логистика маркази” ЁАЖ таркибига кирувчи ташкилотлар
- - Мувофиқлаштирувчи ташкилотлар

2.12-расм. “Ангрен логистика маркази” ёпиқ акциядорлик жамиятининг (АЁЖ) ташкилий структураси

“Ангрен логистика маркази” ёпиқ акциядорлик жамиятининг ташкилий структураси 2.12 расмда, АЛМ бошқарувидаги Қамчиқ довони орқали 2010-2011 йилда бажарилган ташиш ҳажмлари 2.1-жадвалда ва 2010 йилда “Транзит-юк терминали” фаолияти кўрсаткичлари 2.2-жадвалда келтирилган.

2.1-жадвал.

Фаргона водийси (га) Қамчиқ довони орқали 2010-2011 йилда бажариладиган
ташиш ҳажмининг таркиби

№	Юклар номи	Автотранспортда ташини		
		2010 йилда кутилдиган	2010 йил амалда	2011 йил истикбола
ЖАМИ: минг тонна (м.т)		4002,1	4306,0	5275,9
Ўсиш суръати, %		287,0		
Фаргона водийсига олиб кириш (м.т)		2028,7	2896,5	3291,0
Фаргона водийсидан (ФВ) олиб чиқиш (м.т)		1973,4	1409,5	1984,9
Шу жумладан:				
1	Нефть, газ конденсати, нефть маҳсулотлари, жами шу жумладан:	1,333,5	916,2	2,114,4
1	Нефть, газ конденсати, нефть маҳсулотлари, жами шу жумладан:	1,333,5	916,2	2,114,4
1.1.	Нефть ва газ конденсати (олиб кириш) (м.т)	616,7	437,9	1,277,4
шу жумладан				
нефть				622,3
газ конденсати		616,7	437,9	655,1
1.2.	Нефть маҳсулотлари (олиб кириш) (м.т) шу жумладан :	716,8	478,3	837,0
бензин				
дизель ёнилғи		674,5	478,3	639,5
мазут				124,0
авиакеросин				31,2
ва бошқалар		42,3		42,3
2	Қурилиш материаллари ва цемент, (м.т) шу жумладан олиб кириш олиб чиқиш	220,0 155,0 65,0	463,2 384,3 78,9	478,3 401,5 76,8
3	Машина ва жиҳозлар (м.т) шу жумладан олиб кириш олиб чиқиш	81,7 37,4 44,3	14,2 10,3 4,3	14,6 10,3 4,3
4	Химия саноати маҳсулотлари, (м.т) шу жумладан : олиб кириш (хлор бирлашмалари, олтингургурт кислотаси ва бошқалар) олиб чиқиш (минерал ўғит, целлолоза ва бошқалар)	325,0 70,0 255,0	65,3 23,5 41,8	333,0 107,9 225,1
5	Қора металл ва металл конструкциялар (м.т), шу жумладан: олиб кириш олиб чиқиш	126,8 99,4 27,4	106,4 106,4 0,0	100,0 100,0

Жадвалнинг давоми

6	Автомобиллар комплектловчи ва эҳтиёт қисмлар (м.т), шу жумладан:	436,0	447,6	484,7
	олиб кириш (комплектловчи ва автоқисмлар)	274,0	320,3	321,2
	олиб чиқиш (автомобиллар)	162,0	127,3	163,5
7	Пахта, (м.т)	151,4	158,2	142,2
	олиб кириш	28,4	66,8	26,7
	олиб чиқиш	123,0	91,4	115,5
8	Кўмир (олиб кириш) (м.т)	87,4	199,1	250,0
9	Озиқ-овқат маҳсулоти (қанд, полиз маҳсулотлари, мева) (м.т) шу жумладан	217,5	986,7	226,1
	олиб кириш	48,9	669,6	50,8
	олиб чиқиш	168,6	317,1	175,3
10	Ўрмон юклари, ёғоч буюмлар (м.т)	163,7	269,7	284,2
	олиб кириш	163,7	246,5	261,1
	олиб чиқиш		23,2	23,1
11	Бугдой, ун ва тортиш маҳсулоти (м.т) шу жумладан	302,3	22,9	0,0
	олиб кириш	188,1	3,4	
	олиб чиқиш	114,2	19,5	
12	ТНП (м.т) шу жумладан:	71,6	79,8	79,2
	олиб кириш	27,5	36,9	34,9
	олиб чиқиш	44,1	42,9	44,3
13	Металлолом (олиб чиқиш) (м.т)	21,5	11,9	140,0
14	Метизлар (м.т) шу жумладан:	84,4	0,1	0,0
	олиб кириш	49,9	0,1	
	олиб чиқиш	34,5	0,1	
15	Пахта чигити ва бошқалар (м.т) шу жумладан:	58,0	12,2	7,5
	олиб кириш	36,6	11,7	7,5
	олиб чиқиш	21,4	0,5	
16	Техник туз (олиб кириш) (м.т)	78,7	46,6	100,0
17	Бошқа (қоғоз, кунжара, комбикорма)	113,0	505,7	521,7
	олиб кириш	67,0	332,9	341,7
	олиб чиқиш	46,0	172,8	180,0

2010 йил учун “Транзит-юк терминал” ининг молиявий-хўжалик фаолияти кўрсаткичлари

№	Кўрсаткич номлари	Ўлчов бирлиги	Кўрсатилган хизмат ҳажми	Кўрсатилган хизмат фойдаси, минг сўм
1	Ортиш-тушириш ишлари	т.тн	4492.2	913 959
	Шу жумладан қўлда бажариладиган ортиш-тушириш	т.тн	145,5	538 190
	NESTLE	т.тн	31,7	98 076
	Козловой кран операциялари	т.тн	69,3	131 664
	Козловой кран контейнер операцияси	дона	4220	61 618
	Оргувчи механизмда ортиш	т.тн	7,4	20 130
	Транспортда ортиш	т.тн	0,1	25
	Автокранда операциялар	т.тн	1,4	3 699
	Автокранда операциялар	т.тн	16,8	60 557
2	Сақлаш	т.тн		663 861
	Шу жумладан, юкларни сақлаш	т.тн		122 113
	Шу жумладан, оддий омборхонада	т.тн	7,9	11 868
	Божхона режимида	т.тн	30,3	109 985
	Автомашинани бојхона режимида сақлаш	дона	9	260
	Контейнерлар	дона		541 748
	Шу жумладан, юкланганлик 40 фут	дона	447	11 380
	Юкланган 20 фут	дона	1123	10 323
	Юкланган 20 фут	дона	804	3 951
	Юкланган GM	дона	5141	315 754
	Юкланмаган GM	дона	3376	200 340
3	Бошқа хизматлар			185 240
	Шу жумладан, автотранспортнинг қириши	маш.дона	9028	86 083
	Тарозида ўлчаш	маш.дона	5859	52 001
	Хабар бериш	марга	239	655
	Вагонларни тозалаш	вагон дона	2492	29 763
	Маслаҳат бериш	марга	60	177
	Маневр бериш	маневр	453	10 419
	Закрутқа қилиш	ўраш	1049	2 923
	Вагон оғирлигини ўлчаш	вагон дона	20	220
	ЗПУ	плюм.	231	2 772
	Оғзаки маълумот	марга	96	228
	Қўшма фаолият			49 327
	Омборни арендаш			3 442
	Омборхона хизмати NESTLE			43 750
	Омборхона хизмати GM			2 135
	Жами			1 812 387

“Ангрен логистика маркази” (АЛМ) ЁАЖ Низомида келтирилган марказ фаолиятининг мақсадлари, йўнашилишлари ва мазмунига оид вазифалар таркибида транспорт хизмати жараёнини логистик бошқаришга қаратилган бир қатор масалалар ҳисобга олинмаган. Бундай масалалар қаторига қуйидагиларни киритиш мумкин:

-Истеъмолчиларга кўрсатилаётган транспорт хизмати сифатини белгилайдиган миқдор кўрсаткичлари аниқланмаган ва АЛМнинг иш фаолиятига киритилмаган;

-АЛМнинг Низомида кўзда тутилган функциялар таркибида истеъмолчилар эҳтиёжини қондиришга қаратилган ҳамда етказиб бериладиган юк оқимларини логистик режалаштириш ва бошқаришга оид масалалар, кўрсаткичлар ўз аксини топмаган;

- АЛМ “Транзит – юк терминали” молиявий-хўжалик фаолиятига оид кўрсаткичлари таркибида турли техник-технологик операцияларга доир ишлар ҳажми келтирилган;

-АЛМ фаолиятини режалаштиришга оид кўрсаткичлар тизимида истеъмолчиларнинг турли логистик хизматларга бўлган эҳтиёжи ва уларни қондириш даражаси, шунингдек, ташишга бўлган эҳтиёжини қондиришнинг режалаштирилган ишончлилиги ва сифатини белгилайдиган кўрсаткичлар кўзда тутилмаган;

-АЛМ фаолиятини баҳоловчи кўрсаткичлар тизимида юкларни етказиб бериш самарали технологиялар воситасида амалга оширилиши, транспорт-технологик жараёнларнинг асосий босқичларидаги камчилик ва муаммолар бўйича маълумотлар келтирилмаган ва таҳлил этилмаган;

-АЛМ техник-эксплуатацион ва иқтисодий-молиявий кўрсаткичлар тизимида юкларни истеъмолчиларга етказиб бериш сифатини белгиловчи энг муҳим мезонлар ўз аксини топмаган. Бундай кўрсаткич – мезонлар сирасига қуйидагилар киради:

- истеъмолчиларга юкларни етказиб бериш ишончлилиги;
- юкларни етказиб бериш технологияси ва бошқарилишининг турли ташиш шароитлари ва истеъмолчилар талабларига мослашувчанлиги;
- хизмат кўрсатишнинг ҳар томонлама тўлақонлиги ва эҳтиёжларни қамраб олиши;
- кўрсатилаётган транспорт хизмати нарх-навоси.

III - БОБ. ТАЪМИНОТ ВА ТАҚСИМЛАШ ЛОГИСТИКАСИ

3.1. Таъминот логистикасининг тушунчалари, мақсади ва вазифалари

Ҳар бир корхона фаолияти бошқа ташкилотлар томонидан таъминлаб бериладиган хомашё, ёқилғи, иссиқлик, ёруғлик, бино ва мебеллар, алоқа воситлари ва уларга кўрсатиладиган хизматларга боғлиқдир. Шу туфайли ҳам логистикада корхона ва ташкилотлараро материаллар оқимини етказиб бериш занжири ва тармоғи каби уларнинг ўзаро алоқадорлиги мазмун-моҳиятига асосланган образли тушунчалар киритилган. Бундай алоқадорлик харид қилиш ва таъминот функциялари орқали бажарилади ҳамда улар ҳар бир ташкилотнинг асосий функциялари сирасига киради.

“Харид қилиш” ва “Сотиб олиш” атамалари ўзаро синоним тушунчалар ҳисобланади. Умумий ҳолда “Харид қилиш” атамаси сотиб олиш жараёнини ифодалайди. Бу жараённинг элементлари сифатида қуйидагиларни кўрсатиш мумкин:

1. Харид қилиш лозимлигини аниқлаш;

2. Сотувчини ажратиш ва танлаш, нарх-наво борасида савдолашиш ва бошқа шарт-шароитларни (маҳсулотларни етказиб бериш, тўловларни амалга ошириш ва ш. к.) суриштириш

Бошқача айтганда, “Харид қилиш” амалда бажарилган сотиб олишни аниқлатади.

“Таъминот” атамаси кенгрок маънони аниқлаб, у турли эғалик қилишга эришиш шакллари (масалан: оддий харид қилишдан бошлаб ижарага олиш, шартномага мувофиқ фойдаланиш ёки бажариб бериш)ни ҳамда бу билан боғлиқ равишда бажариладиган қуйидаги операцияларни ўз ичига олади: масалан:

- сотувчилар (берувчилар)ни танлаш, улар билан мулоқот олиб бориш, шарт-шароитларни муҳокама этиш ва мувофиқлаштириш;

- экспедициялаш, маҳсулот жўнатувчилар мониторингини олиб бориш;

- юкларни қайта ишлаш ва ташиш;

- маҳсулот ва товарларни қабул қилиш ҳамда оմборга жойлаш.

Таъминот материаллар, хомашё ва яримфабрикатларни мустақил равишда, бевосита ташиб етказиш билан эмас, балки бу ишларни ташкил этиш билан шугулланади. Кенг маънода таъминот маҳсулот етказувчи ташкилотлар занжирида асосий ҳалқа бўлиб истеъмолчи ва жўнатувчилар орасидаги материал оқимни ўзаро мувофиқлаштириш воситаси ҳисобланади. Таъминот тизими логистик каналнинг ҳар бир босқичида истеъмолчилар нима хоҳлаётгани ҳақида орқага, жўнатувчилар нима таклиф этаётганлиги ҳақида олдинга хабар жўнатади. Ана шундан кейин ҳар бир жўнатиловчи материал оқими партиясини етказиш шарт-шароитини аниқлаш борасида ўзаро мулоқотлар бошланади.

Таъминот тизими фаолиятининг муҳимлигини кўрсатувчи яна бир омил – фаолият харажатларининг ишлаб чиқариш умумий харажатларидан катта қисмини (60%дан юқори) ташкил этиши ва бу борадаги ижобий ўзгаришлар юқори фойда беришидир.

Таъкидлаш лозимки, ўзининг логистик вазифалари ва характеристикалари бўйича таъминот тизими материал-техник таъминлашдан тубдан фарқ қилади, чунки таъминот материал оқими зарур муддатда тегишли манзилга ташқи манбалар орқали етказиб келишга масъул бўлса, материал-техник таъминлаш эса ишлаб чиқариш корхонасининг ички жараёнларини таъминловчи моддий оқимлар ҳаракатини ташкил этади.



3.1-чизма. Материал ва тайёр маҳсулотлар оқимларининг таъминот ва тақсимлаш босқичидаги ҳаракати.

Таъминот логистикаси – биринчи локал логистик тизим бўлиб, унинг асосий мақсади – корхона ёки ташкилотнинг материал-ресурсларга бўлган эҳтиёжини қондириш жараёнида материал оқим ва хизматларни бошқаришдан иборатдир.

Умумлаштирилган ҳолда таъминотнинг мақсади – корхона (ташкилот) нинг материалларга бўлган эҳтиёжини лозим бўлган ҳажмда, керакли муддатда сифатли материаллар (хомашё, яримфабрикат маҳсулотлар) билан юқори хизмат даражаси ҳамда энг кам харажатлар эвазига таъминлашдан иборатдир (3.1 чизма).

Кўйилган мақсаддан келиб чиққан ҳолда логистиканинг қуйидаги асосий вазифаларини шакллантириш мумкин:

-Корхонанинг узлуксиз ва самарали фаолиятини йўлга қўйиш, уни материал оқимлар билан ишончли ва доимий таъминлаш лозим, зеро, хомашё, ёқилғи, энергия ва шу каби материалларнинг етишмай қолиши ишлаб чиқариш жараёни тўхтаб қолишига олиб келиши мумкин. Бу эса ишлаб чиқариш ҳажми пасайишига, оқибатда корхона буюртмачилар олдида мажбуриятларини ўз муддатида бажара олмаслигига сабаб бўлади.

-Омборларда материал ресурсларнинг меъёрий даражасини сақлаб туриш.

-Материал ресурслардан фойдаланаётган барча бўлимлар билан муносабатларни, ахборот алмашинувини яхшилаш.

-Ўз соҳасининг билимдони ҳисобланадиган сотувчи ва таъминловчиларни кидириб топиш, улар билан самарали алоқаларга киришиб, фойдали муносабатларни шакллантириш. Масалан, агар фирма таъминловчидан янги компьютерни сотиб олса ва у келажакда мазкур техникага узок муддатли хизмат кўрсатиш, уни янгилаш йўлларида хабардор бўлмаса, унда дастлабки харид қилиш нархининг фойдалилиги кейинги фойдаланиш харажатлари ошиб кетиши ҳисобига йўққа чиқарилиши мумкин.

-Агар харид қилинадиган товар ва маҳсулотларнинг юқори даражадаги сифати таъминланмаса, унда ишлаб чиқарилаётган маҳсулот ёки кўрсатилаётган хизмат бозордаги рақобат талабларига жавоб бермайди ва режалаштирилган фойда олинмайди.

-Маҳсулот ёки хом ашё харид қилишда унинг керакли ҳажми, сифати, етказиб бериш муддатига оид параметрлар ва хизмат кўрсатиш борасида шартномавий муносабатларни шакллантириш.

-Таъминот тармоғида амалга оширилаётган барча операциялар харажатларини назоратга олиш, улар ичида самарасизларини, кўп чиқим,, кўшимча вақт ва ҳаракат талаб этаётганларини аниқлаш, бундай ҳолат сабабларини ўрганиш ҳамда керакли чора-тадбирларни қўллаш.

Таъминот логистикасининг объекти –таъминотнинг функционал циклида ҳаракатланувчи материал ресурслар ва хизматлар оқимидир. Корхонада истеъмол қилинадиган материал ресурслар асосий ва ёрдамчи ресурсларга бўлинади.

Асосий ресурсларга қуйидагилар киради:

-дастлабки ишловдан ўтмаган хомашё материаллар;

-маълум ишловдан ўтган дастлабки материаллар (ярим фабрикалар).

Ёрдамчи маҳсулотларга эса турли металл буюмлар, бутловчи қисмлар, маҳкамловчи болтлар, бундан ташқари, ишлаб чиқариш учун лозим бўладиган, машина ва қурилмалар учун зарур турли эксплуатацион материаллар (ёқилғи, мойлаш материаллари, совитувчи суюқликлар, электроэнергия ва ш.к)

Материал ресурслар харид қилишни ташкил этиш ўз мақсад ва вазифаларига, миқёси ва географияси ҳамда бошқа хусусиятларига кўра турли гуруҳларга бўлинади:

-Анъанавий харид (хом ашё, аниқ бир ишлаб чиқаришга мўлжалланган алоҳида товар ва маҳсулотлар, стандартлашган метал товарлар, болтлар, гайкалар, трубалар ва х.к.) қилиш;

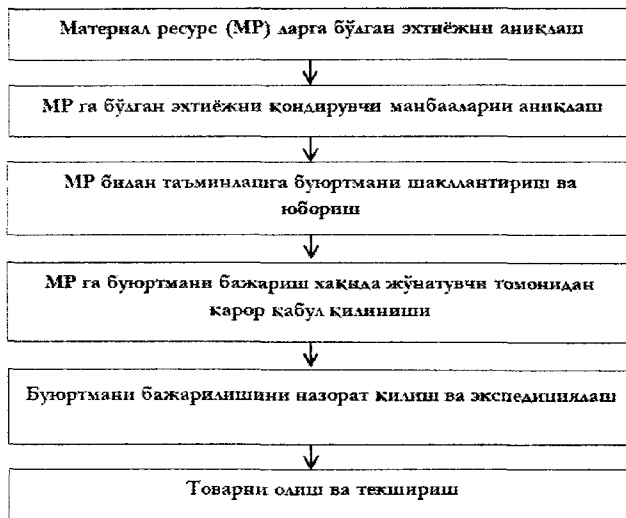
-Нобъанавий харид қилиш–хизматлар;

-Халқаро харид – товар ва хизматларни чет мамлакатлардан харид қилиш;

-Товар ва хизматларнинг давлат томонидан сотиб олиниши.

3.2. Таъминот логистикасининг фаолият кўрсатиш механизми

Турли материаллар, хомашё ва бутловчи маҳсулотларнинг ишлаб чиқариш корхонасига, тайёр маҳсулотнинг эса тақсимлаш каналларига етиб боришини таъминлаш учун маълум логистик операцияларни бажариш лозим бўлади. Бу операциялар мазмуни ва кетма-кетлиги 3.2 чизмада келтирилган.



3.2- чизма. Товар билан таъминлаш кетма кетлигининг функционал шакллари

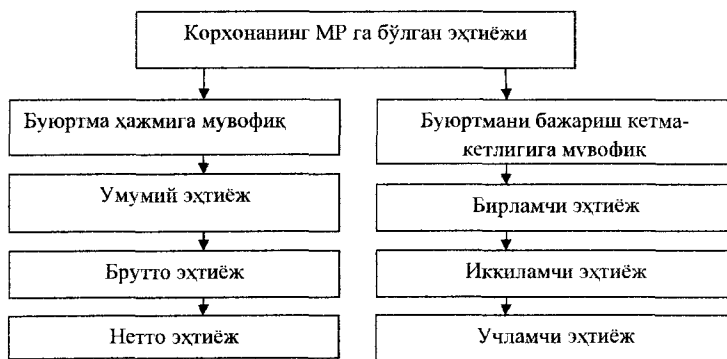
Юқоридаги чизмада келтирилган кетма-кетликка мувофиқ қўйилган масалаларни кўриб чиқамиз.

3.2.1 Материал ресурсларга бўлган эҳтиёжни аниқлаш

Хар қандай харид корхонанинг материал ресурсларга бўлган эҳтиёжини аниқлашдан бошланади. Мазкур босқичда нимани, қачон ва қанча миқдорда харид қилишни аниқлаш лозим. Бунинг учун биринчи навбатда эҳтиёж турларини, уни аниқлаш усулларини билиш зарур. Корхона эҳтиёжининг таркибий тузилмаси 3.3 чизмада келтирилган.

Корхонанинг материал ресурсларга бўлган эҳтиёжи – унинг ишлаб чиқариш дастури ёки мавжуд буюртмаларни бажариш учун маълум бир муддатда етказиб келиш лозим бўлган материал ресурслар ҳажмидир.

Корхонанинг МР ларга бўлган эҳтиёжи – унинг ишлаб чиқариш дастурини бажариш учун лозим бўлган брутто эҳтиёж ва захира кўринишида сақланаётган хомашё, материал ва бутловчи кўринишидаги минимал ҳажмидан иборат.



3.3- чизма. Корхонани материал ресурсларга бўлган эҳтиёжини таркиби

МР га бўлган корхонанинг брутто эҳтиёжи – фақат ишлаб чиқариш дастурини бажаришга мўлжалланган ҳажми бўлиб, бунда ишлаб чиқариш ва тайёр маҳсулотлар захираси ҳисобга олинмайди.

Нетто (тоза) эҳтиёж – ишлаб чиқариш дастурининг иш жойларида ва тайёр маҳсулотлар захираси кўринишида сақланаётган ҳажми ҳисобга олган ҳолда бажарилиши лозим бўлган хомашё ва маҳсулотлар ҳажмидир.

Бирламчи эҳтиёж товар ишлаб чиқариш ва уни истеъмолчига етказиб бериш ҳақида тузилган ва амал қилаётган шартномага мувофиқ, иккиламчи эҳтиёж эса ишлаб чиқариш дастури асосида тайёрланаётган ва истеъмолчиларга етказиш юзасидан ҳали шартномалари ҳам тузилмаган шароитда юзага келади. Учламчи эҳтиёж эса ишлаб чиқариш дастурини бажариш учун лозим бўлган кўшимча материалларга бўлган талабдир.

Ресурсларга бўлган эҳтиёжларни асосли равишда аниқлаш учун турли усуллар ишлаб чиқилган. Эҳтиёжни аниқлашнинг детерминаллашган, эҳтимоллий ва эксперт таҳлил усуллари шулар жумласидан. Корхонанинг МР га бўлган эҳтиёжини аниқлаш учун куйидаги босқичлар кетма-кетликда бажарилади:

-МР га бўлган брутто эҳтиёжни ишлаб чиқаришнинг асосий жадвалига мувофиқ аниқлаш;

-мавжуд захираларни ва келиб тушувчи буюртмаларни ҳисобга олган ҳолда нетто эҳтиёжни аниқлаш ва мазкур эҳтиёжга мувофиқ ишлаб чиқариш жадвалини тузиш;

-тузилган жадвал асосида бажарилиши лозим бўлган буюртмалар ҳажми ва муддатини белгилаш.

3.2.2. Материал ресурсларга бўлган эҳтиёжни таъминлаш йўлини танлаш

МР га бўлган эҳтиёж аниқлангач уни рационал равишда қондириш йўлини танлаш лозим. Бу икки йўлдан иборат: сотиб олиш ёки ишлаб чиқариш.

Мазкур масала, яъни “Ишлаб чиқариш ёки сотиб олиш” муаммоси хорижда кискартирилган ҳолда “МОВ масаласи (Make or buy)” деб аталади. Бу корхона учун муҳим стратегик масала ҳисобланади. У нима қилиш мақсадга мувофиқ?” деган саволга асосли жавоб топиш, яъни корхонага керакли ярим фабрикатлар, бутловчи деталлар, буюмлар ва шу кабиларни ишлаб чиқариш кераклиги ёки сотиб олиш лозимлигини асослаб бериши лозим.

Бутловчи деталларни ишлаб чиқариш лозимлигини асословчи омиллар куйидагилардан иборат бўлиши мумкин: мазкур детал ёки буюмни ишлаб чиқариш корхона асосий фаолиятининг бир қисмини ташкил этади ва у мавжуд техник қурилмалар орқали тайёрланиши мумкин. Мазкур детални ишлаб чиқариш аниқлиги шу қадар юқорики, уни тайёрлаш сир-асрорларини бошқаларга ошкор қилмаслик яъни ўзга корхоналар таъминотига боғланиб қолмаслик ва ш.к.

Бошқа корхоналардан керакли маҳсулот ва деталларни сотиб олиш зарурлигини белгиловчи сабаблар эса қуйидагилардан иборат:

-бутловчи буюмни тайёрлаш корхонанинг асосий ишлаб чиқариш йўналишига мос эмас;

-корхона мазкур маҳсулот ва деталларни ўзида ишлаб чиқариш учун керакли қурилма ва ускуналарга, тегишли тажрибага эга эмас;

-мазкур деталларни ишлаб чиқарувчи ва сотувчи ташкилотларнинг бу соҳадаги обрўси баланд, маҳсулотлари эса юқори сифатга эга ва нисбатан арзон ва шу каби кўплаб бошқа сабаблар ҳам бўлиши мумкин.

Таъминотнинг энг муҳим масалаларидан бири эҳтиёжни таъминловчи ташкилотни танлашдан иборат. Бундай танловда таъминловчи корхонанинг бир қатор фазилат ва сифатларига, яъни унинг молиявий аҳволи ва бозордаги

ўрни, мавқеи, қуввати, МРни ўз муддатида ишлаб чиқариш ва уларни етказиб бериш имкониятлари ҳамда бундай фаолият ишончилиги, истеъмолчиларнинг ўзгарувчан талабларига мослашувчанлиги ва ш.к.

Энг яхши таъминловчи ташкилот танлови қуйидаги 3 асосий мезон асосида амалга оширилади:

1. Харид қилинаётган маҳсулотларни ёки хизматнинг нарх-навоси;
2. Хизмат кўрсатиш сифати;
3. Хизмат кўрсатиш ишончилиги.

Мазкур мезонлар асосида танловни амалга ошириш учун катта ҳажмдаги ташкилий ва таҳлилий ишларни бажариш лозим.

Таъминловчи ташкилотларни танлашда улар сонини ҳам ҳисобга олиш керак. Баъзи ташкилотлар ўз ишлаб чиқариш фаолиятини фақат бир таъминловчи корхонага боғлаб қўйишни маъқул кўрмайдилар. Мазкур ҳолатларда таъминловчи корхона фаолиятига қандайдир молиявий, ташкилий масалалар салбий таъсир кўрсатса ёки банкрот бўлса, материал оқимлар борасида унга боғлиқ бўлган бошқа корхоналар ҳам жуда қийин аҳволга тушиб қолади. Шу туфайли эҳтиёжни таъминловчи корхоналарнинг бир нечта бўлиши қуйидаги афзалликларни келтириб чиқаради:

-таъминловчи корхоналар орасида маълум рақобат юзага келади, бу эса товар ва хизмат нархини камайтиради;

-таъминловчи корхоналар фаолиятидаги айрим узилишларнинг истеъмолчига салбий таъсири олдини олиш имкониятлари мавжуд бўлади.

-ўзгариб турувчи талабни ишончли қондириш имкониятлари пайдо бўлади.

Кўпчилик ташкилотлар ўзларининг логистик ва стратегик бошқарув фаолиятида таъминот ташкилотларини рейтинг баҳолаш амалиётини қўлайдилар. Бунинг учун баҳолаш мезон кўрсаткичларининг асосланган рўйхати ишлаб чиқилади ва ҳар бир ташкилотнинг бу рўйхатдаги кўрсаткичлар бўйича рейтинг баҳолари аниқланади. Мазкур рўйхатда қуйидаги саволлар бўйича рейтинг баллар аниқланиши кўзда тутилиши мумкин: таъминловчининг молиявий аҳволи қанчалик барқарор, тайёрланаётган материаллар сифати қанчалик юқори, унинг маҳсулотга қўйган баҳоси қанчалик асосли ёки рақобатдошлиги ва ш.к.

Агар маҳсулот билан таъминловчи бирон бир мезон бўйича юқори рейтинг баҳосини ололмаса, буюртмачи у билан мазкур камчиликнинг олдини олиш йўллари бўйича мулоҳаза юритади. Бунда амалдаги таъминловчини алмаштириш мақсади қўйилмайди, балки камчиликларни тўғри англаб, уларни тузатиш чора-тадбирларни белгилаш ва амалга ошириш кўзда тутилади. Таъминловчинини алмаштириш масаласи барча чора-тадбирлар фойда бермагандагина кун тартибига қўйилиши мумкин.

3.3. Буюртмани тайёрлаш, жўнатиш ва бажарилишини назорат этиш

3.3.1 Харид қилишга буюртма тайёрлаш

Буюртмани жойлаштириш – таъминловчиларни таҳлил этиш ва танлаш асосида буюртманинг кимга берилишини аниқлашдан иборат.

Буюртмани жойлаштириш буюртмани қозғалда расмийлаштиришдир. Харид қилиш буюртмасига киритилаётган шартлар сотувчи ва хариддор ўртасидаги муносабатларни йўлга қўйиш ҳамда мувофиқлаштиришга имкон беради.

Ҳар бир ташкилот харид қилиш учун буюртма бериш ҳужжати шаклига эга бўлади. Бунда ҳужжат бланкасида куйидаги маълумотлар акс этиши керак:

- ҳужжат серияси рақами;
- ҳужжатни тўлдириш вақти;
- таъминловчи ташкилотнинг номи ва манзили;
- буюртма берилётган товар ҳақида маълумот;
- товар сони, етказиб бериш муддати;
- товарни жўнатиш, буюртма бериш ва тўлаш шарт-шароитлари.

Кўп ҳолларда харид сотувчи томонидан таклиф этиладиган сотув ҳақидаги келишувга мувофиқ амалга оширилиши мумкин. Одатда, харид ёки сотув борасида қай бир ҳужжатдан фойдаланиш – сотувчи ва хариддорнинг ўрни, сотиб олинаётган товар хусусиятлари, келишувнинг мураккаблиги ва буюртмани жойлаштириш ҳамда таъминлаш стратегияси ҳисобга олинган ҳолда белгиланади.

Харид буюртмаси – истеъмолчи ва таъминловчи ўртасидаги шартнома кўринишидаги юридик ҳужжатнинг бир қисми ҳисобланади. Аммо у таъминловчи томонидан ижрога йўналтирилмагунча, яъни бу ҳақдаги “Тасдиқловчи ҳужжат” таъминловчи томонидан буюртмачи корхонанинг харид қилиш бўлимига юборилмагунча берилган буюртма шартнома ҳисобланмайди.

Умумлаштирилган ҳолда буюртманинг куйидаги турларини кўрсатиш мумкин:

1. Харид қилиш буюртмаси таъминотни амалга оширишнинг асосий ҳужжати ҳисобланади.

2. Умумий буюртмалар арзон ва стандарт товарларни сотиб олиш учун бериладиган ҳужжатдир. Таъминот оладиган товар партияси ҳажми ва муддатини кўрсатган ҳолда ягона буюртма беради ва шу муддат давомида буюртмада белгиланган вақтларда белгиланган ҳажмда товар олиб туради.

3. Электрон таъминотда қозғалда шаклидаги ҳужжатлар қўлланилмайди, балки маълумотларнинг электрон алмашинуви асосида буюртма берилади.

4. Томонлар орасида тузилган шартнома (контракт) таъминловчи ва истеъмолчи ташкилотлар ўртасидаги шартномаларни белгилайди: томонларнинг шартларни бажариш борасидаги вазифалари, масъулияти ва

хизматлар белгилаб кўйилади. Шартнома одатда буюртма ўрнида қўлланилади ва узоқ муддатли хизмат кўрсатиш вазифаларини белгилайди.

5. Агар таъминловчи истеъмолич ташкилот билан тузган шартномасидаги баъзи шартларни ўзи бажара олмаслиги туфайли, бошқа бир ижрочига – пудратчига узатса, унда иккита келишув ҳужжатини тузишга тўғри келади. Биринчи ҳужжат истеъмолич ва таъминловчи ташкилот ўртасида, иккинчиси эса таъминловчи ва пудратчи ўртасида тузилади.

6. Лизинг ва ижара ҳақидаги келишувда материалларни олиш шарт-шароитлари кўрсатилади. Одатда улар бино ва қурилмаларга тегишли бўлади.

Буюртмани таъминловчи ташкилотга жўнатиш қуйидагича амалга оширилади: буюртманинг асл нусхаси, баъзан унинг иккинчи нусхаси ҳам таъминловчи ташкилотга жўнатилади. Бунда ҳужжатнинг иккинчи нусхаси буюртмани таъминловчи ташкилот томонидан қабул қилинганлиги тасдиғи билан истеъмоличга қайтарилади.

Ҳозирги пайтда буюртма маълумотларнинг таъминловчи ташкилотга электрон тармоқ орқали берилиши мақсадга мувофиқ, чунки бунда уни жўнатиш ва қабул қилиш, қайта ишлаш операцияларини бажариш енгиллашади ва ахборотларнинг аниқлиги ошади.

Таъминотчи ташкилотга товар харид қилиш ҳақидаги буюртма жўнатиладиган унинг бажарилиши истеъмолич томонидан назорат этилиши ва лозим бўлса, тезлаштирилиши мумкин.

Буюртма бажарилишини назорат қилиш – стандартлаштирилган функция бўлиб, у таъминловчига маҳсулот ўз муддатида етказилаётганлигини назорат қилиш ва баҳолаш имконини беради. Буюртма бажарилишини телефон орқали ҳам назорат қилиш мумкин. Кўп ҳолларда бундай назорат махсус ишлаб чиқилган буюртмани назорат қилиш карточкаси орқали амалга оширилади. Мазкур карточкада 20 - 30 та савол – топшириқ бўлиб, уларга берилган жавоблар орқали буюртма бажарилишининг аниқ ҳолатини белгилаш мумкин.

Таъминловчи ташкилот юборган товарни қабул қилишни расмийлаштиришда унинг сифати ва миқдорини текшириб кўриш муҳим аҳамиятга эга. Буюртмани қабул қилиш ва назорат этиш функциясининг асосий мақсади қуйидагилардан иборат:

-буюртма бажарилганлигини кафолатлаш;

-буюртмада кўрсатилган миқдорда маҳсулот олинганлигини аниқлаш ва унинг сифатини текшириш;

-қабул қилинган маҳсулотни кейинги белгиланган манзилга – омборга, назорат ёки фойдаланиш бўлимига, ишлаб чиқаришга жўнатиш;

-қабул қилинган маҳсулотни ҳужжатлаштириш ва рўйхатдан ўтказиш, сифатини текшириш.

Буюртма бўйича белгиланган товарларни қабул қилиш – шартномани бажаришнинг сўнгги босқичидир. Бунда тўловга оид барча ҳужжатлар текширилади ва улар тўғри расмийлаштирилган бўлса, бухгалтерия уларни тўлаб беради.

Тўловлар, яъни тўлов топшириқлари аккредитив кўринишда, чеклар воситасида ёки инкасса ҳисоблари асосида амалга оширилади.

3.4 Таъминотнинг ташкил этилиши

Таъминловчи ташкилот ўз функцияларини бажариш учун маълум таъминот инфраструктураси ҳамда таъминотни бошқарувчи ташкилотга эга бўлади.

Таъминот инфраструктураси омбор ва транспорт хўжаликларидан, тайёрловчи ишлар бўйича бўлимдан иборат бўлиши мумкин. Омбор хўжалиги корхонаси умумий омборлар ва алоҳида ишлаб чиқариш, турли цех ва участкалар омборлари тармогидан ташкил топади. Хомашё ва материалларга дастлабки ишлов бериш, уларни ишлаб чиқаришда истеъмол қилинишидаги тайёрлаш ишларини бажариш учун корхоналарда тайёрлов хўжалиги ташкил этилган.

Корхона таъминот тизимини бошқаришнинг икки асосий шакли мавжуд бўлиб, улар марказлашган ва марказлашмаган бошқарув тизимларидан иборат бўлади. Бундай ташкилий шаклларни қўллаш самарадорлиги корxonанинг катта-кичиклигига боғлиқ. Масалан, кичик корхоналарда барча харид қилиш операциялари битта ходим томонидан амалга оширилиши мумкин. Ўртача катталиқдаги корхонада таъминот ишларини бажарувчи бўлим ташкил этилади ва унда сотиб олиш операцияларини бажарувчи мутахассислар, юк экспедиторлари, омбор мудир ва унинг ходимлари фаолият кўрсатади. Катта ташкилотда эса таъминотни ташкил этиш масалалари билан юзлаб ходимлар шуғулланади ҳамда улар кўплаб турдаги ва катта ҳажмдаги материалларни сотиб олиш операциялари билан машғул бўладилар.

Марказлашмаган таъминот тизимида эса корхона бўлимлари ўз фаолиятига оид таъминот ишлари билан мустақил равишда шуғулландилар. Бундай ташкилий усул афзалликлари бўлим ходимларининг ўзларининг эҳтиёжларини яхши билиши ва уларни тезроқ қондириш имкониятларидан келиб чиқади. Марказлашган ҳолда харид қилиш ишларини бажариш учун корхонада махсус таъминот бўлими ташкил этилади ва унда барча таъминот функциялари бирлаштирилади. Бу эса барча бўлимлар учун бажарилаётган харид қилиш операцияларини ўзаро бирлаштириш ва махсулотнинг катта ҳажмдаги партияларига буюртма бериш, шу асосида сотиб олиш нарх-навосини пасайтириш имконини беради. Таъминот самарадорлигини ошириш учун таъминловчи тизимни бошқариш технологияларини такомиллаштириш лозим. Амалдаги бошқарув тизими технологияси қоғозда ҳужжатлаштириш ва ахборотлаштиришга асосланган бўлиб, таъминот бўлими харидорлар вақтининг учдан бир қисми кўплаб ҳужжатларни расмийлаштириш, уларни қайта ишлаш ва текширишга сарфланади. Шундай экан мазкур йўналишдаги асосий тўғри ечим бу электрон технологиялар асосида харид қилишдан иборат. Маълумотларнинг электрон алмашинуви (ЕДИ) харид қилиш

жараёнини автоматлаштиришга имкон беради. Бунда ташкилот ўзи электрон ахборот тизимини таъминловчининг шундай тизимига мослаштиради ва шу асосда у буюртма маълумотларини бир онда таъминловчи ахборот базасига ўтказди. Электрон таъминот тизими куйидаги натижаларга эришишда кул келади.

-Дунёнинг турли бурчакларида жойлашган таъминловчи ташкилотлар ахборот тизимига бир зумда кириб бориш;

-Стандарт процедуралар асосида харид қилиш операцияларини автоматлаштириш;

-Таъминот бошқарувини жадаллаштириш ва харажатларни камайтириш;

-Таъминот фаолиятининг айрим турлари бўйича аутсорсинг (бошқа ташкилотлар хизмати)дан фойдаланиш;

-Корхона ахборот тизимини таъминловчи ташкилотнинг шундай тизимига мослаштириш.

Сотиб олиш фаолиятини автоматлаштиришга имкон берувчи ЕДИ тизимини қўллаб-қувваталаш учун икки махсус ёрдамчи технология ишлаб чиқилди. Улардан биринчиси – товарларни кодлаштириш, яъни ташилайётган махсулот қадоғига уни идентификациялаш, яъни “таниб олиш” имкони берувчи белгиларни киритиш ҳамда ундан фойдаланиш. Бу белги одатда маълум штрих коддан иборат бўлиб, ундан товар ҳақидаги ахборотни автоматлашган ҳолда ўқиб чиқиш мумкин. Иккинчи технология эса пул воситаларини электрон узатиш (ЕФТ) га имкон беради. Шундай қилиб, ЕДИ буюртмаларни жойлаштиради, кодлаштириш, товарларни кузатиб юриш, ЕФТ эса тўловларни бажаришга имкониятини тугдирди.

3.5. Тақсимот логистикаси

3.5.1. Тақсимот логистикасининг мақсади, предмети, тушунчалари ва хозирги ҳолати

Етказиб бериш логистикасининг асосий мақсади – бу керакли товарларни керакли жойга, лозим бўлган пайтда оптимал харажатлар эвазига етказиб беришни таъминлашдан иборат. **Унинг предмети** махсулотнинг ишлаб чиқарувчидан охириг истеъмолчига ҳаракатланиш жараёнини рационал ташкил этиш ва бошқаришдир. Тақсимот логистикасининг объекти эса материал оқимнинг жўнатувчидан истеъмолчига ва уни таъминловчи бошқа оқимлар ҳаракатидир. Материал оқим ҳаркатини таъминлаш учун бошқа оқимлар ҳаракати (молиявий, ахборот, транспорт воситалари оқимлари) ҳам лозим

Тақсимот логистикасида тарқатиш ёки етказиб бериш тушунчаларидан ташқари “жисмоний тақсимлаш” ва “дистрибьюция” атамалари ҳам қулланилади. Турли муаллифлар бу тушнчаларга турлича таъриф беришади, аммо бир гуруҳ мутахассислар (Б.А.Аникин, Т.А.Родкина ва бошқалар)

уларнинг синоним эканлигини таъкидлайди. Айни пайтда бошқа бир қатор мутахассислар мазкур тушунчалар турлича талқин қилишган. Д.Бауэрсокс таърифича, **жисмоний тақсимлаш (дистрибуция)** – истеъмолчиларнинг буюртмаларини таҳлил этиб, ишлаб чиқишдан то уларни бажаришгача, яъни товарларни бевосита етказиб беришгача бўлган жараёнларни ўз ичига қамраб олади. В.И.Сергеев берган таърифта, мувофиқ **тақсимлаш (дистрибуция)** – тайёр маҳсулотнинг ишлаб чиқарувчидан охириги (ёки ўртадаги) истеъмолчилар, сотувчи ташкилотлар сари ҳаракатлари, сотувдан олдинги ва кейинги сервис хизматларидан иборат логистик фаолликдир. “Ташкилотни бошқариш” йўналишидаги энциклопедик лугатга кўра **тарқатиш (тақсимлаш, етказиб бериш)** – товарнинг фойдаланиш соҳасига ўтиш жараёнининг дастлабки босқичи; товарни тарқатиш; товар олди-сотдиси. Мазкур лугатда келтирилишича, **тақсимот логистикаси** логистиканинг маҳсулотни тақсимлаш қонун ва қонуниятларини ўрганиш ҳақидаги бўлиמידир. Бундай фаолият бозор эҳтиёжларини ўрганишдан бошлаб самарали транспорт-экспедиция хизматини ташкил этиш асосида уларни тўла-тўқис қондиришгача бўлган тақсимлаш заنجирини ўз ичига олади.

А.Кансени тушунчасига кўра, **тақсимот логистикаси** бу – тайёр маҳсулотни истеъмолчига етказиш учун амалга ошириладиган ташиш, ортиш-тушириш, омборлаштириш, ахборот узатиш, сақлаш ва қайта ишлаш каби операцияларни режалаштириш, бошқариш ва назорат этиш ҳақидаги фандир. В.Радиева ва бошқа муаллифларнинг фикрича, **тақсимот логистикаси** материал оқимини турли улгуржи харидорлар ўртасида тақсимлаш жараёнида амалга ошириладиган ўзаро боғланган функциялар комплекси. Бундай тақсимлаш керакли товарларни керакли манзилларга, ўз муддатида, минимал харажатлар эвазига етказиб бериш мақсадида амалга оширилади.

Тайёр маҳсулотни тақсимлаш моддий-техник ресурсларни ишлаб чиқариш ва уларни истеъмол қилиш ўртасидаги бўғин бўлиб, ишлаб чиқаришдаги айланма воситаларнинг айланиш узлуксизлигини таъминловчи муҳим омидир. Собик социалистик тузум иқтисодиётида узок муддат давомида маҳсулотни тақсимлаш соҳасига етарли эътибор берилмади. Ғарб мамалакатларида эса бу энг асосий йўналиш ҳисобланар эди. Бундан ташқари, маҳсулот ва товарларни тақсимлаш ҳамда етказиб бериш соҳаси оқимларнинг ишлаб чиқарувчилардан истеъмолчигача бўлган секинлашувчи ҳаракати билан характерли эди. Бунда қондирилмаган талаблар юқори даражада, маҳсулот ва товарлар етишмовчилиги, истеъмолчи эҳтиёжини ишончли таъминлаш даражаси ва хизмат кўрсатиш сифатининг пастлиги каби жиддий камчиликлар мавжуд эди.

Ўтган даврларда маҳсулот ва товарларни тақсимлаш соҳаси доимо “қолдиқ тамойили” остида молиялаштирилиб, бошқарув раҳбариятида мазкур соҳа аҳамиятини камайитириш ва одилонга тушунмаслик камчиликлари мавжуд эди. Тақимлаш соҳасининг кўп турдаги материал оқимларни бошқариш тизими ташкилий-технологик базаси ва инфраструктураси ўзаро етарли

даражада боғланмаган вертикал текисликда марказлашган тармоқ ва ҳудудий таъминот ҳамда тарқатиш органлари ташкил этарди. Уларга мисол сифатида собиқ Иттифоқ микёсида фаолият кўрсатган “Давтаъминот”, “Давқурилиш”, “Давагросаноат” ва “Давнефтмахсулот” каби тузилмаларни кўрсатиш мумкин. Ўтган даврда собиқ Иттифоқ тасарруфида бўлган барча республикалар ишлаб чиқарувчилари ҳозиргача ҳам ишлаб чиқарилган маҳсулотларни сотиш ва тақсимлашда, бозор қитисодиётини ўрганишда, иқтисодий жиҳатдан энг рационал сотувчи ва тақсимлаш каналларини танлашда катта қийинчиликларни бошдан кечирмоқда. Бундай ҳолатнинг асосий сабаблари сифатида логистик харажатлар юқорилиги, товар ҳаракатини таъминловчи инфратузилманинг секин ривожланиши ва замонавий технологиялар товар ҳаракатида, ташишда, уни омборлаштириш ва саклашда кенг қўлланилмаслиги ҳамда шу каби кўплаб камчиликларни келтириш мумкин.

Ҳозирги пайтда тайёр маҳсулотларни тақсимлашда логистик хизматлар аутсорсинги аҳамияти ошиб бормоқда. Ишлаб чиқаришнинг логистик функциялари аутсорсингсиз кам ва мутлако самарасиз бўлиб қолади. Бу эса ишлаб чиқариш ва инфратузилмага оид фаолиятлар афзаллигини тенглаштириб қўяди, кўп ҳолларда уларнинг афзалликлари ўрнини алмаштиради. Чунки аутсорсинг компания учун бажариш мушкул ва самарасиз бўлган йўналишларда шундай фаолиятга ихтисослашган бошқа фирма ва ташкилотлар хизматидан фойдаланишни кўзда тутди.

Собиқ Иттифоқ таркибидан чиққан ва ҳозирги пайтда бозор иқтисодиёти механизмларини ривожлантираётган кўплаб мамлакатларнинг хомашё, товар ва материаллар етказиб бериш тизимида Россияга хос деб кўрсатилган қуйидаги камчиликлар мавжуд:

- асосий диққат-эътибор ишлаб чиқаришга қаратилганлиги ҳамда тақсимлаш ва таъминлаш соҳасига етарли эътибор берилмаётганлиги;
- тақсимлаш ва таъминлаш соҳаларининг “қолдиқ тамойили”га кўра марказлашган ҳолда молиялаштирилиши;
- товар материал ресурсларнинг марказлашган тақсимлаш шакллари бекор қилинганлиги ва ягона товар ўтказиш тизими издан чиқиб кетиши;
- товарларнинг ишлаб чиқарувчилардан истеъмолчиларга секин ҳаракатланиши;
- қондирилмаган талаблар кўллиги ва етишмовчилик мавжудлиги;
- иқтисодиётни бошқаришда товарларни тақсимлаш ва улар билан истеъмолчиларни таъминлаш масалаларига эътибор суствлиги;
- саноат ва савдо-сотиқ соҳаларида тақсимлаш тизимларини комплекс ривожлантириш режалари тузилмаганлиги;
- товар айланиши тизимида харажатлар юқорилиги ва улгуржи савдо ташкилотларида товарлар бўйича ихтисослашиш йўқлиги;
- омборхона мажмуасидан самарали фойдалана олмаслик оқибатлари;
- ўрта ва юқори даражадаги улгуржи савдо тизимларида товар бозорлари ташкил этилмаганлиги;

- тарқатиш ва таъминот тизимларининг замонавий ахборот-коммуникация технологилари билан таъминланганлик даражаси юқори эмаслиги;

- автомобилларда ва мультимодал ташиш тизимлари ва терминалларнинг техник, технологик даражаси юқори эмаслиги;

- жаҳон стандартларига жавоб берадиган замонавий транспорт воситалари йўқлиги;

- транспорт воситаларининг эскириб кетганлиги;

- омбор хўжалигининг техник, технологик базаси паст даражада эканлиги;

- юқларни қайта ишлаш, қадоклаш ва ўрашга оид замонавий технологик қурилма ва ускуналар етишмаслиги;

- омбор ишларини механизациялаштириш ва автоматлаштириш даражаси пастлиги;

- замонавий тара ва ўраш воситаларини ишлаб чиқарувчи соҳалар ривожланмаганлиги ва ш.к.

Тақсимот логистикасини бошқариш объекти юқорида таъкидланганидек, бу материал оқим ва унинг ҳаракатини таъминловчи ахборот, молия, хизмат ва шу каби ишлардир. Моддий оқимлар ҳаракати жараёнини бошқарувчи субъектлар қуйидагилар бўлиши мумкин:

- ишлаб чиқарувчилар;

- воситачи институтлар (савдо сотик ва функционал воситачилар);

- охирги истеъмолчилар

Юқорида кўрсатилган воситачи институтларнинг кўплиги ва улардан фойдаланиш мезонлари ва вариантларининг турличалиги товар ва маҳсулотларни тарқатиш (етказиб бериш) жараёнини оптимал бошқаришни қийинлаштиради. Бир томондан товар - материал оқимини етказиб бериш жараёнини логистик занжир ўртасида турувчи бўғинларни камайтириш асосида тезлаштириш мақсадига интилсак, иккинчи томондан ҳар бир бўғинда бажариладиган функцияларни ихтисослаштириш истаги ўртада турувчи воситачилар сонининг ошишини такозо этади.

Шундай қилиб, ўртада турувчи воситачи институтлар орқали маҳсулот ва товар тарқатиш жараёнларини тизимли такомиллаштириш – тақсимот логистикасининг асосий вазифаси ва унинг фаолиятини муҳим соҳаси ҳисобланади.

Тақсимот логистикасининг микро ва макро даражалардаги функционал таъминланишини унинг объекти ва субъекти билан боғланган ҳолда аниқлаш муҳим аҳамият касб этади. Тақсимот логистикасининг объекти – товар-материал ва уни таъминловчи ёрдамчи оқимлар ҳисобланади. Унинг субъекти эса –тарқатувчи тармок иштирокчилари, яъни ишлаб чиқарувчилар, товар-материал оқим ҳаракатини таъминловчи, турли функцияларни умумлаштирувчи воситачи институтлар ва охирги истеъмолчилардир.

Тақсимот логистикаси субъектларига қуйидаги элементларни киритиш мумкин:

- макродаражада етказиб берувчи (тарқатувчи) ташкилотлар, тақсимлаш марказлари ва омборлар, транспорт ташкилотлари, суғурта компаниялари, ахборот таъминоти корхоналари, савдо ташкилотлари, консалтинг фирмалар;

- микродаражада логистика бўлими, тақсимот бўлими, омборлар, транспорт ва ахборот бўлимлари, молия, стандартлаштириш ва сифат бўлимлари;

Тақсимот логистикасининг асосий функциялари қуйидагилардан иборат:

- макродаражада тақсимлаш (тарқатиш) каналлари ва тармоғининг ташкилий тузилмасини яратиш, тақсимлаш каналларида дистрибьютив марказлар (базалар, омборлар) ва бошқа логистик бўғинларни жойлаштириш, тайёр маҳсулотни ташиш, тараларни қайта ташиб келиш, тарқатиш ва йиғиш, омборлар тизимида тайёр маҳсулотларни қайта ишлаш, жойлаштириш ва сақлаш, захираларни бошқариш, тайёр маҳсулотга эгалик ҳуқуқини бериш, товарларнинг бузилмаслиги ва ҳимояланишини таъминлаш;

- микродаражада буюртмалар олиш ва қайта ишлашни таъминлаш, маҳсулот ва товарларни сотишни ташкил этиш, уларни ўраш вариантларини танлаш ва комплекташтириш, маҳсулотни жўнатиш, истеъмолчи манзилига ташиб етказилишини назорат қилиш ва топшириш, сотувдан кейинги хизматларни ташкил этиш, омборларда товар ҳаракатини ҳисобга олиш.

Тақсимот логистикасининг таъминловчи функциялари стандартлаштириш, молиялаштириш, таваккалчиликни суғурталаш, ахборот ва илмий таъминот ҳамда логистик сервисдан иборат бўлиб, улар қуйидаги вазифаларни амалга ошириш орқали бажарилади:

- макродаражада – таваккалчиликни суғурталаш, нархни шакллантириш, маҳсулот ва товарларни тарқатиш ва бунда махсус логистик функцияларни бажаришнинг ахборот-компьютер тизимида қўллаб- қувватлашни амалга ошириш;

- микродаражада – тайёр маҳсулот сифатини сақлаш борасидаги стандартлар бажарилишини таъминлаш, солиқ тўловлари, маҳсулотни етказиб бериш режаси бажарилишини назорат этиш.

3.5.2. Маҳсулот ва товарларни тақсимлаш каналлари

Товар ёки маҳсулот жўнатувчи ва олувчи икки микротизимдан иборат бўлиб, улар ўзаро тақсимлаш каналлари билан боғлангандир. Тақсимлаш каналлари турли манбаларда турлича – маркетинг ёки логистик каналлар деб аталади.

Таксимот каналларини танлаш тўғрисидаги қарорларни қабул қилиш бевосита бутун маркетинг фаолиятига таъсир этувчи ва компания менежменти учун мураккаб масалалардан бири ҳисобланади.³

Фирмаларнинг таксимот каналлари тўғрисидаги қарорлари муҳим ҳисобланади ва бошқа компаниялар олдига узок муддатли мажбуриятларни олишни кўзда тутаяди.

Таксимот каналларини ривожлантириш ва бошқариш тўғрисидаги қарорларга канал фаолиятини таъминлаш технологияси биринчи даражали таъсир кўрсатади. Харидорлар ва сотувчилар зудлик билан сотиш бўйича келишувга эришишлари учун турли ташкилий техник-технологик усулларни қидиришади. Технологик маркетинг каналлари ва замонавий ахборот-компьютер тизимлари бу масалада қўшимча имкониятлар яратишни ҳамда моддий маҳсулотлар, мулклар, тўловлар ва ахборотлар оқимини тезлаштиради.

Кўпчилик ишлаб чиқарувчилар ўз маҳсулотларини бевосита истеъмолчиларга сотишмайди. Уларнинг ўртасида бутун бир воситачилар тизими мавжуд бўлиб, улар турли хил функцияларни бажаришади. Воситачилар биргаликда маркетинг каналининг муҳим қисмини ташкил этишади.

Таксимот каналлари – товарлар ёки хизматлардан фойдаланиш ёки уларни истеъмол қилиш учун қулайлик туғдирувчи ҳамда ўзаро боғланган бўғинлар йиғиндиси.

АҚШ маркетинг ассоциацияси таърифига кўра, **таксимот канали** – бу товар, маҳсулот ва хизматларни сотишда ташкилотнинг ички бўлимларини ташки агентлар, дилерлар, улгуржи ва чакана савдо сотувчилари билан бирлаштирувчи тузилмадир. Моддий-техник асосига кўра канал маҳсулотга эгалик ҳуқуқига эга бўлган ёки бозор алмашинуви асосида эгалик ҳуқуқини дастлабки хўжайиндан харидорга етказиб беришдан иборат тузилмадир. Таксимот каналлари иштирокчилари бир қатор муҳим вазифаларни бажаришади, улардан асосийлари:

- ахборот олиш;
- ташиш, хизмат кўрсатиш;
- музокаралар олиб бориш;
- буюртмалар тузиш;
- молиялаштириш;
- таваккалчиликни қабул қилиш;
- товарга эгалик қилиш;
- тўловларни амалга ошириш;
- товарларни тамғалаш.

³ Котлер Ф. Маркетинг менежмент экспресс-курс / Пер. с англ. Под. ред. Ю. Н. Каптуревского. – СПб.: Питер, 2001, стр 340.

Таъкидлаш жоизки, юқорида келтирилган функцияларнинг айримлари (масалан, товарга эгалик қилиш, ташиш, тамғалаш) тўғри оқимга тегишли, яъни ҳаракатлар ишлаб чиқарувчидан истеъмолчига қаратилган. Айрим функциялар эса (буюртмалар тузиш, тўлов) тескари оқимни ташкил этади, яъни улар истеъмолчидан ишлаб чиқарувчига йўналтирилган бўлади. Қолган функциялар (ахборот, музокаралар олиб бориш, молиялаштириш, таваккалчиликни қабул қилиш) ҳар икки йўналишда ҳам мавжуддир.

Бир маҳсулот ишлаб чиқарувчига одатда учта канал зарур бўлади. Улар савдо, транспорт ва сервис каналларидир. Бу функциялар битта ташкилот томонидан бажарилиши мумкин. Ҳар бир канал фаолияти технологиялар ривожланиши билан такомиллашиб боради. Вақт ўтиши билан кўпчилик компаниялар сотиш канали сифатида компьютерлардан фойдаланишади, харидор эса энг яхши таклифни кидириб топиш учун ахборот-компьютер хизматларидан фойдаланишади. Шунинг учун асосий масала тақсимот каналлари қанча функцияни бажаришида эмас, балки бу функцияларнинг қим томонидан бажарилишидир. Бу функцияларнинг барчасига учта умумий хусусият хос: 1) улар чекланган ресурсдан фойдаланишади; 2) ихтисослашув ҳисобига функциялар яхши бажарилади; 3) каналнинг турли аъзолари томонидан бажарилиши мумкин.

Тақсимот каналлари турли даражаларда бўлади. Маҳсулотни пировард истеъмолчига яқинлаштирувчи ҳар бир воситачи тақсимот канали даражасини ташкил этади. Истеъмол товарларини тақсимлаш каналлари узунлиги турлича бўлади. Тўрт хил даражадаги тақсимлаш каналларини кўрсатиш мумкин.

1. Нолинчи даражали канал (тўғидан-тўғри маркетинг канали ҳам дейилади) ўз товарини пировард истеъмолчига йўналтирган каналдир. Масалан, истеъмолчиларни бевосита хонадонларда товар билан таништириш, жўнатма савдоси, телемаркетинг (телефон орқали савдо), телевидение орқали савдо қилиш ва бошқалар.

2. Биринчи даражали канал воситачини ўз ичига олади. Масалан, чакана савдо қилувчи.

3. Иккинчи даражали каналда воситачилар иккита бўлади. Кенг истеъмол бозоридо одатда улгуржи ва чакана сотувчи ҳаракат қилади.

4. Учтинчи даражали каналда учта воситачи бўлади. Масалан, гўштни қайта ишлаш саноатида улгуржи ва чакана сотувчи ўртасида одатда майда улгуржи сотувчи ҳаракат қилади. Майда улгуржи сотувчилар йирик улгуржи воситачилардан товарларни сотиб олишади ва чакана савдода сотишади.

Тақсимот каналининг янада узун занжирлари ҳам мавжуд. Масалан, Японияда озиқ-овқат товарлари тақсимот каналларининг даражаси олтигагача бўлиши мумкин.

Каналнинг бирор вариантини танлагандан сўнг фирма айрим воситачиларни танлашга ҳамда уларга мотивация беришга ҳамда мазкур воситачиларнинг кейинги фаолиятини баҳолашга ўтади. Ишлаб чиқарувчилар

бир-бирларидан ушбу каналда иштирок этиш учун воситачиларни жалб қилиш имкониятлари билан фарқланадилар. Озиқ-овқат маҳсулотларини ишлаб чиқарувчи кичик фирмалар, кўп ҳолларда, ўз маҳсулотларини йирик супермаркетлар тармоғи орқали сота олмайдилар. Ускуналар ишлаб чиқарувчи корхоналар эса етарлича малакага эга дистрибьюторларни ёки дилерларни топишга қийналишади.

Воситачиларни доимо рағбатлантириб бориш лозим. Шундагина улар ўз вазифаларини сидқидилдан бажаришади. Ишлаб чиқарувчи корхоналар ўз маҳсулотларини воситачилар орқали сотмаслиги лозим. Маҳсулотларни воситачилар сотиб олишлари керак.

Дистрибьюторлар учун ишлаб чиқарувчилар билан ишлашнинг учта варианты мавжуд:

- кооперациялашув;
- шерикчилик;
- тақсимотни режалаштириш.

Ишлаб чиқарувчи вақти-вақти билан дистрибьюторлар фаолиятини қуйидаги кўрсаткичлар орқали баҳолаб туришлари лозим:

- 1) сотиш меъёрини бажариш;
- 2) захираларнинг ўртacha даражаси;
- 3) харидорга товарни етказиб бериш вақти;
- 4) бузилган ва йўқолган товарларга бўлган муносабат;
- 5) товарларни ташиш ва ходимларни ўқитиш бўйича дастурларда

иштирок этиш.

Маркетинг фаолияти жараёнида сотиш муаммоси янги товарни ишлаб чиқариш босқичидаёқ ҳал қилинади. Шунинг учун сотиш сиёсати маркетинг фаолиятининг ташкилий шакллари ва услубларини танлашни кўзда тутати. Сотиш сиёсатини ишлаб чиқиш ва асослаш аниқ товарлар ва товарлар гуруҳига нисбатан қуйидаги масалаларни ҳал қилишни кўзда тутати:

- мақсадли бозор ёки унинг бўғинини танлаш;
- сотиш тизимини танлаш ва керакли молиявий харажатларни белгилаш;
- сотиш канали ва услубларини танлаш;
- бозорга чиқиш тартибини танлаш;
- бозорга чиқиш вақтини танлаш;
- товар ҳаракати ва товарни истеъмолчига етказиб бериш харажатларини

белгилаш;

- сотишни рағбатлантириш шакллари ва услублари ва бунинг учун зарур харажатларни белгилаш.

Сотиш тизимини танлаш ва керакли молиявий харажатларни аниқлаш, корхона таркибида ҳам ички ва ҳам ташқи бозорларда бевосита маҳсулотларни сотиш билан машғул бўлинмалар бўлишини тақозо этади. Сотиш тизими қуйидаги кўринишларда намоён бўлиши мумкин:

- сотишнинг шахсий тизими;
- ўз мамлақати ва унинг ташқарисидаги кичик корхоналар ва филиаллар;

- фирма вакиллари;
- хориждаги ва ўз мамлакатидаги дилерлар;
- ҳамкорликдаги сотиш фаолияти;
- бошқа фирмаларнинг сотиш механизми.

Сотиш каналлари ва услубларини танлаш тўлалигича товар турига боғлиқ. Сотининг муҳим каналлари савдо фирмаларидан иборат: улгуржи ва чакана савдо, экспорт, воситачи, консигнацион ҳамда агентлик, брокерлик фирмалари, воситачилик бозорлари, биржалар, ким ошди савдолари ва шу кабилар.

Воситачини танлашда қуйидаги масалаларни ўрганиш керак бўлади:

- раҳбар томонидан воситачига такдим қилинадиган хизматларнинг ҳажми;
- ишлаб чиқарувчи савдо маркасига воситачининг муносабати;
- воситачи ёрдамида сотишни кўпайтириш имконияти;
- воситачини кўллаб-қувватлаш учун керакли харажатлар;
- воситачининг мижозларга нисбатан жойлашуви;
- воситачининг рағбатлантириш бўйича тadbирларда иштироки;
- воситачининг молиявий аҳволи;
- воситачилик фирмасининг бошқариш шакллари;
- воситачи томонидан амалга оширилаётган реклама фаолиятининг ҳажми ва унга ҳақ тўлаш шартлари;
- воситачининг рақобатчи фаолиятига муносабати;
- воситачи томонидан бозор ҳақида такдим қилинадиган ахборотлар ҳажми.

Сотиш каналлари ва услубларини танлашда даставвал ҳар бир каналнинг аҳамияти, уларнинг самарадорлиги, муомала харажатлари миқдори, омбор ва бошқа хизмат кўрсатиш иншоотларининг жойлашиш тизимлари, нархини ташкил қилиш хусусиятлари аниқланади. Мақсадли бозорга чиқиш вақтини танлаш кўпроқ истеъмолчиларнинг фирма мақсадли бозордан харид қилмоқчи бўлган товарга талаб ва эҳтиёжи даражасини баҳолашга боғлиқ. Бунда бозор ҳолати ва унинг ривожланиш тенденцияларини тўғри баҳолаш ҳамда харидорнинг янги товарни қабул қилишга тайёрлиги ва товарнинг рақобат қобилияти даражаси муҳим аҳамиятга эга.

Товар ҳаракати ва товарни истеъмолчига етказиб бериш харажатлари тизимини аниқлаш, товарнинг харидорга энг қулай товар ҳаракатида бўлишини кўзда тутати. “Товар ҳаракати” атамаси “товарнинг жисмоний тақсимланиши”ни англатади, фирманинг бошқарув фаолиятида ундан фойдаланади ва у транспорт, омборхона, суғурта операциялари ва улар билан боғлиқ ҳужжатларни расмийлаштиришга комплекс ёндашишни назарда тутати. Товар ҳаракати тизимини танлаш товар ҳаракати харажатларини камайтириш, хизмат кўрсатиш ва фаолият шароитлари, мақсадли бозордаги аниқ истеъмолчига етказиб бериш муддатларини аниқлашда муҳим

ҳисобланади. Бунда куйидаги вазифаларни бажарувчи логистик тизмини яратиш мақсадга мувофиқдир:

- сотишни рағбатлантириш шакллари ва услубларини асослаш. Бунинг учун керакли харажатларни ва энг самарали воситаларни аниқлаш лозим. Бу воситаларга энг аввало куйидагиларни киритиш керак: реклама фаолияти; товар белгисидан фойдаланиш ва сотилган маҳсулотларга техник хизмат кўрсатиш;

- сотиш стратегиясини аниқлаш, яъни режалаштириш, қарор қабул қилиш ва якуний мақсадни амалга оширишга йўналтирилган ҳаракатлар билан боғлиқ барча тадбирларни белгилаш;

- сотиш стратегияси бу қарор қабул қилиш жараёнидир. Ҳозирги замон менежменти нуқтаи назаридан стратегия белгиловчи, режалаштирувчи ва ижрочи босқичларига бўлинади;

- сотиш стратегияси сотиш тактикасидан фарқланади: тактика ижро этиш соҳасида ётади, сотиш тактикаси деганда пухта ўйланган, ҳисоблаб чиқилган мақсадли сотишни тушуниш керак. Сотиш стратегияси эса назария эмас, балки амалиётда қўлланилиши лозим бўлган воситадир. Сотиш стратегияси соҳасидаги қарорларга кирувчи сотиш йўллари ташлаш катта аҳамиятга эга.

Сотиш стратегиясига куйидаги омиллар таъсир этади: 1) бозорнинг ҳолати; 2) мижозлар; 3) хизмат кўрсатувчи ходимлар; 4) ҳажмлар; 5) нарх-наволар; 6) мижозлар билан биринчи алоқани ўрнатгиш тартиби.

Сотиш жараёнидаги қарама-қаршиликларни куйидаги ҳолатлардан келиб чиқиб ҳал этиш лозим:

1) мижозларга ҳеч қандай қистов ўтказмаслик;

2) қулай муҳит яратиш;

3) фақат бошқарув воситасида таъсир қилиш, тўғридан-тўғри таъсир қилишни тўхтатиш;

4) хабардор қилиш, тазйик ўтказмаслик, битимни сақлаш.

Корхонанинг маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни сотиш фаолияти маркетинг режаси билан ўзаро узвий боғланган бўлиш керак. Шунинг учун. хорижий мамлакатлар тажрибасига кўра, кўпгина кичик ва ўрта компанияларда сотиш бўйича бошқарувчи ўз амалий фаолиятида маркетинг бўйича бошқарувчи ҳисобланади. Шундай ташкилий тузилма мақсадга мувофиқ бўлади, чунки унда сотиш фаолиятининг корхона маркетинг ва бошқа хўжалик хизматлари билан ўзаро чуқур интеграциялашуви ва яқин жипслашиб кетиши содир бўлади.

Ташкилотлар раҳбарлари маркетинг фаолиятида бевосита иштирок этмаса ҳам, маркетинг концепциясини ўзлаштиришлари керак.

Маркетинг концепцияси бозорда корхонанинг умумий ютуқларини таъминлаш нуқтаи назаридан унинг барча фаолияти соҳаларида қарорлар қабул қилишини кўзда тутати ва бу ташкилий, бошқарув ҳамда сотиш ишларининг ҳар хил турларида ўз аксини топиши керак. Шунинг билан бирга, маркетинг корхонанинг барча йўналишлардаги фаолиятининг эҳтиёжларини

аниқлаш, уларни ишлаб чиқариш жараёнида ҳисобга олиш, маҳсулотларнинг ишлаб чиқарувчидан истеъмолчига ҳаракатини рағбатлантиришга асосланган барча турларини бирлаштирувчи ва интеграцияловчи ўзига хос “мажмуа” бўлади.

Корхонанинг бозор иқтисодиёти талабларига йўналтирилган фаолияти характери бозор хусусиятларига боғлиқ. Корхонанинг илмий-техник даражаси қанчалик юқори бўлса, харидорлар эҳтиёжларини қондириш етказиб берувчи томонидан ўтказилган тадқиқотлар натижасига кўпроқ боғлиқ бўлади.

Маркетинг бўйича мутахассислар аниқ харидорлар гуруҳлари ёки бозор сегментларининг харид қилиш сабабларини аниқлашлари ва сотувчиларга керакли ахборотларни тақдим қилишлари керак. Ташқи муҳитнинг таъсири навбатдаги муҳим омил бўлади, чунки ҳар бир корхона ўз фаолиятини аниқ иқтисодий вазият доирасида амалга оширади ва табиийки, унинг таъсирини ҳамда мустақил соҳалар билан боғлиқ муаммоларни, яъни жаҳон иқтисодиёти (савдо шартлари, сотиш харажатлари, валюта турлари ва ҳоказо), миллий иқтисодиёт (даврий юксалишлар ва пасайишлар, ҳукумат сиёсати ва ҳоказо), истеъмол бозори (масалан, электр энергияси, газ, кўмир, мазутда ишлайдиган марказий иситиш тизимида рақобатни ташкил қилади), сотиш бозори (масалан, марказий иситиш тизими учун бошқа қозон ишлаб чиқарувчиларнинг рақобати) билан боғлиқ муаммоларни ҳал қилиш зарурлигини сезади. Шунинг учун маркетинг режасини ишлаб чиқиш ва сотиш фаолиятини режалаштиришда ушбу тўрт соҳанинг корхона фаолиятига “таъсир кўрсатиш самараси” ни ҳисобга олиш жуда муҳимдир.

Маркетинг ва сотишда назорат қилинмайдиган ташқи омиллар: истеъмолчи ёки фойдаланувчининг одатлари ва хизматлари, рақобат, савдо анъаналарини, давлат томонидан назорат, технологик, ижтимоий-маданий ва иқтисодий, ҳуқуқий ва бошқа омиллар таъсирини ҳисобга олиш зарур.

3.6. Воситачиларнинг турлари ва вазифалари

Тақсимлаш каналини лойиҳалаштиришнинг асосий муоммоси – унинг тузилмасини аниқлашдир. Канал тузилмаси эса унинг воситачиларини аниқлаш, танлаш ва улар вазифаларини белгилашни тақозо этади. Воситачиларни танлаш учун биринчи навбатда уларнинг турлари ва турлар бўйича вазифаларни яққол тасаввур этиш лозим. Ҳозирги логистик амалиётда воситачиларнинг кўплаб турлари мавжуд бўлиб, уларнинг ягона иерархик гуруҳлаштирилиши ишлаб чиқилмаган.

Воситачиларни гуруҳлаштиришнинг муҳим йўналиши – бу товарга эгаллик ва кимнинг номидан савдо-сотил оlib борилётганлиги белгиларидир. Бу белги бўйича воситачилар қуйидаги гуруҳларга бўлинадилар:

- дилерлар;
- дистрибьютерлар;
- коммиссионерлар;

- брокерлар.

Дилерлар - улгуржи, баъзан чакана воситачилар бўлиб, ўзларининг номидан ва ҳисобидан иш кўрадилар. Улар товарни шартномага мувофиқ сотиб оладилар ва уни истеъмолчига сотадилар.

Дистрибьютерлар – улгуржи ва чакана воситачилар бўлиб, улар ўзлари ҳисобига, лекин ишлаб чиқарувчилар номидан иш юритадилар. Ишлаб чиқарувчи дистрибьютерга ўз маҳсулоти билан маълум ҳудуд доирасида савдо-сотик қилиш ҳуқуқини беради. Аммо бунда **дистрибьютер маҳсулот эгаси ҳисобланмайди, у шартнома асосида уни сотиш ҳуқуқига эга бўлади.**

Комиссионерлар – улгуржи ва чакана воситачилар бўлиб, улар ўзларининг номидан ва ишлаб чиқарувчи ҳисобига иш кўрадилар. Комиссионерда маҳсулотга эғалик қилиш ҳуқуқи мавжуд эмас, унга кўрсатган хизмати учун иш ҳақи сифатида сотув ҳажмидан маълум фонз ажратилади.

Брокерлар – улгуржи ва чакана воситачилар бўлиб, улар контрагентларни ўзаро келиштириш асосида сотув операциялари амалга оширилишига ёрдам беради. Улар ўзларига берилган топшириқлар доирасида иш кўради ва “олди-сотди” операцияси амалга оширилишига таъсир кўрсатади, ўзларининг иш ҳақини эса сотилган маҳсулот ҳисобига оладилар.

Товар эғалиги бўлмаган воситачилар функционал вазифаларига кўра гуруҳларга бўлинади. Куйида уларнинг асосий хусусиятларини келтирамыз.

Доимий улгуржи савдо-сотик қилувчилар бизнес соҳасидаги барча хизматларни амалга оширадилар. Одатда улар мустақил компаниялар бўлиб, ўзларининг маҳсулотга тўлиқ эғалик қилиш ҳуқуқи асосида истеъмолчилар билан иш кўради.

Ишлаб чиқариш дистрибьютерлари ўз истеъмолчилари турлари билан доимий улгуржи савдо қилувчилардан фарқ қилади. Улар саноат ташкилотлари, коммунал хўжалик корхоналари, темир йўллар, хизмат кўрсатиш ташкилотлари сифатида юзага чиқиши мумкин.

Алоҳида партияларни етказиб берувчилар катта ҳажмдаги ялпи чиқариладиган товарлар (кўмир, ўрмон ва кишлок хўжалик, қурилиш материаллари ва шу қабилар) билан шуғулланишади. Бундай етказиб берувчи келажакда истеъмолчилардан тушадиган буюртмаларга умид боғлаб катта партиядоги маҳсулотларни сотиб олади. Мазкур маҳсулот (товар)га харидор маълум бўлгач, бу юкни истеъмолчига етказиб топшириш функцияларини бажаради.

“Пулини тўла, олиб кет” қабилдаги улгуржи сотувчилар асосан озиқ-овқат саноатида кенг тарқалган. Улар юкларни олиб бериб бериш билан шуғулланмайди, чакана харидор ўзи келиб ўз юкни олиб кетади, пулини тўлайди ва ўз дўконига олиб боради.

Айланиб юрувчи савдогарлар катта фойда келтирувчи товарлар билан шуғулланишади. Улар ишлаб чиқарувчидан ёки воситачидан катта ҳажмда

товар сотиб олади, уни автомобилга юклайди ва сотиладиган манзилларга олиб боради.

Стеллаж савдогарлари товарни бозор ёки дўконнинг аниқ бир стеллажи, витринаси ва сотиш жойига мўлжалланган ҳажмда ва турда сотади ва олиб бориб беради.

Товар массасини катта партияларга комплектлаштирувчи улгуржи савдогарлар майда фермерлардан маҳсулотларни сотиб олади ва уларни тозалаб, навларга ажратиб, маълум партияларга комплектлаштиради, кейин эса уларни катта партияларда сотиб юборади.

Ярим улгуржи савдогарлар улар асосан улгуржи савдо билан шуғулланиб, қайси бир шаклда чакана савдони ҳам олиб борадилар.

Тарқатувчи агентлар харидорларга савдо-сотик ташкилотлари ўрнига хизмат кўрсатади, улар маҳсулотга эга эмас, фақат комиссион мукофот учун ишлайди.

Комиссион савдогарлар аниқ бир “олди-сотди”га хизмат кўрсатади, брокерлар эса бундай “олди-сотди”нинг ташаббускори сифатида фаолият олиб боради.

Таксимлаш каналларининг самарали фаолият кўрсатиши кўп жиҳатдан уларни бошқарувчи ташкилотга боғлиқ. Ҳозирги пайтда бундай ташкилотларнинг қуйидаги гуруҳларини кўрсатиш мумкин:

- бошқаришнинг маъмурий тизими;
- ҳамкорлик кўринишидаги тизим;
- иттифоқ тизими.

Маъмурий тизимда етакчи фирма, одатда асосий чакана сотувчи маълум раҳбарлик функцияларини ўз зиммасига олади ва савдо-сотик ишлари бўйича ҳамкорлар ва турли хизматларни бажарувчилар билан ўзаро ҳамкорликни йўлга қўяди. Бунда барча мустақил иштирокчилар ўзаро ҳамкорлик аҳамияти ва фойдасини чуқур тушунган ҳолда иш кўрадилар.

Ташкилот ва фирмалар фаолиятларидан ўзаро янада самаралироқ фойдаланиш учун **ҳамкорлик** ва **иттифоқ** кўринишидаги тизимларга жалб этишади.

Ҳамкорлик иштирокчилари ўзаро бир-бирларига боғлиқлигини яхши тушунишади ва уларда ўзаро алоқадорликда фаолият кўрсатиш ва ахборотлаштиришга хоҳиш-истак тугилади. Ҳамкорлик сифатини белгилловчи энг муҳим кўрсаткич – баҳодир – чунки баҳолар ҳам ўзаро келишувга мувофиқ белгиланса, бу ҳамкорликнинг юқори даражасини белгилловчи ҳолатдир.

Иттифоқ иштирокчиларининг муҳим белгиси – уларнинг бизнес юритиш асосий шартлари ва тамойилларига ўзгартиришлар киритишдир. Агар иттифоқ иштирокчилари бизнесни ривожлантиришнинг асосий омилларини тўғри тушунган ҳолда маълум ўзгартиришларни амалга оширишга интиласалар, унда бу ҳақиқий иттифоқдир. Иттифоқ мақсади – иштирокчиларнинг умумий ресурсларидан фойдаланган ҳолда улар фаолиятини шундай ихтисослаштиришга асосланган бўлиши керакки,

натихада иш унумдорлиги, тақсимлаш канали фаолиятининг сифати ва рақобатбардошлиги ошсин.

Кўпчилик компаниялар ўзларининг хўжалик алоқаларини маълум хужжатлар-шартномалар кўринишида расмийлаштирадilar. Логистик муносабатларда бундай шартномаларнинг энг кўп тарқалган турлари куйидагилардан иборат:

- франшизлар;
- дилер келушувлар;
- махсус логистик хизмат кўрсатувчилар ва уларни харидорлари ўртасида тузилган шартномалар, масалан:

- юк ташувларни амалга ошириш учун транспорт ташкилотини ижарага олиш ҳақида;

- омборхона хизмати кўрсатувчи билан унинг истемолчиси ўртасида.

Шартномавий тизимларда ихтисослашиш ўрнига қонунийлаштирилган икки томонлама мажбуриятлар юзага келади. Бундай расмийлаштириш маълум маънода барқарорликни таъминлайди. Масалан, франшизлар ва дилер муносабатларига эга бўлган фирмалар ўз маҳсулот ва хизматларини маълум географик ҳудудда амалга ошириш борасида тегишли ҳуқуқ ва мажбуриятларга эга бўлади.

Айрим логистик муносабатлар жуда катта капитал маблағларни талаб этади ва уларнинг яқка таъминловчилар томонидан бажарилиши ниҳоятда мушкул. Шу туфайли бундай муносабатларда иштирок этувчи алоҳида фирмалар ўзаро бирлашиб, бундай оғир инвестицияларни амалга оширишга мувофиқ бўладилар. Юк жўнатувчиларнинг логистик сервис кўрсатувчи ташкилотлар билан бирлашиши хизмат кўрсатувчи компанияларнинг ташкилий шаклларини ўзгартириб юборади. Улар мустақил фирмаларга айланади. Кўп функцияли кўплаб логистик компаниялар ўзларининг дастлабки фирмаларидан ажралиб чиққанлар ёки уларнинг филиаллари шаклидан мустақил фирмаларга айланганлар. Олиб бораётган товарларни тақсимлаш сиёсати бўйича воситачиларнинг куйидаги турларини кўрсатиш мумкин:

- эксклюзив воситачилар;
- селектив воситачилар;
- жадал воситачилар.

Эксклюзив воситачилар маълум бир ишлаб чиқарувчи товарларини тегишли географик ҳудудда фақат бир дилер воситасида етказиб бериш сиёсатини олиб боради. Масалан, автомобиль дилерлари ўз ҳудудларида ўз товарларини сотиш бўйича эксклюзив ҳуқуққа эга бўлади.

Селектив воситачилар билан ҳамкорликда ишлаб чиқарувчи ўз маҳсулотини белгиланган ҳудудда ўтказиш учун улардан маълум бир қисмини танлаб олади. Кўпгина спорт кийимлари ва бошқа товарлар селектив воситачилар ёрдамида сотилади.

Жадал тарқатиш сиёсатини танлаган ишлаб чиқарувчилар имкон борича кўп сонли воситачиларни ўз маҳсулотларини ўтказишга жалб этишга уринадилар. Мисол сифатида сўт ишлаб чиқарувчи фирмалар фаолиятини кўрсатиш мумкин.

Захираларга эгалик қилиш ва уларни бошқаришда масъулият даражаси ва молиявий таваккалчилик шакли бўйича **асосий** ва **махсус** воситачиларни ажратиш мумкин. **Асосий воситачи** – бу захираларга эгалик қилиш борасидаги масъулиятни ёки бошқа молиявий таваккалчилик шаклини қабул қилган компаниядир. **Махсус воситачи** – маълум тўловлар асосида муҳим махсус хизматлар кўрсатувчи иштирокчи компаниядир. Масалан, юк ташувчиларнинг иштироки ва улар қабул қилаётган таваккалчилик аниқ транспорт операцияларини бажариш билан чекланган ва шу туфайли улар каналнинг махсус иштирокчилари ҳисобланади.

3.7. Тақсимлаш каналларини таҳлил этиш ва лойиҳалаштириш усули

Товар ва маҳсулотлар етказиб бериш логистик занжирида тақсимлаш каналларини лойиҳалаш ва улар фаолиятини таҳлил этиш услубиётини яратиш муҳим аҳамиятга эга. Бу борада ҳозирги пайтда фойдаланиладиган воситачи институтларнинг қуйидаги беш усулини кўрсатиш мумкин:

-гуруҳлаштириш усули;

-товар-материал оқимлари тақсимлаш каналларини гуруҳлаштириш усули;

-тақсимлаш каналларининг функционал вазибаларини таҳлил этиш усули;

-тақсимлаш каналларининг тузилмавий таркибини таҳлил этиш усули.

Воситачи институтларни гуруҳлаштириш усули асосан воситачиларни кўрсатаётган хизмат турларига мувофиқ гуруҳларга ажратади. Бунда биринчи гада воситачилар икки гуруҳга 1) **савдо-сотик** ва 2) **функционал воситачиларга** бўлинади. **Савдо-сотик воситачилари** товарни бутунлай ўз тасарруфига ҳамда мос равишда бундай эгаликдан келаётган таваккалчилик масъулиятини ҳам ўз зиммасига олади. **Функционал воситачилар** эса бундай таваккалчилик масъулиятидан озод ва улар ўз истеъмолчиларига керакли хизматларни кўрсатади. Гуруҳлаштиришнинг кейинги босқичида улгуржи савдо-сотик воситачилари кўрсатаётган хизмат турларига кўра синфларга ажратилади. Бунда улар функцияларининг тўлақонлилиги ҳам эътиборга олинади.

Ўзининг барча функциялари бўйича иш юритувчи воситачи катта ҳажмда сотиб олиш операцияларини бажаради, товарларнинг катта партиясини майдалаштириш, комплекташтириш ва навлар, турларга ажратиш ишлари билан шуғулланади, уларни сотиш ишларини амалга оширади. Бундай функцияларни бажариш учун воситачи катта оморларни ижарага олади ёки харид қилади, тегишли мутахассислар ва ходимларни ишга жалб этади.

Бундай воситачи бевосита савдо-сотик ишлари, товарларни жисмоний тақсимлаш, кредитлар бериш ва қарзларни йиғиш ва истеъмолчиларга маслаҳат ҳамда ахборот хизматлари кўрсатиш билан шуғулланади.

Мазкур ёндашув Д.Бауэрсокс томонидан тавсия этилган бўлиб,⁴ унинг асосида ётган турли қарама-қаршиликлар ҳақида манбаларда танқидий мулоҳазалар келтирилган. Масалан, асар бошида гуруҳлаштириш мезони сифатида маркетинг хизматлари, ундан сўнг кўрсатилаётган хизматлар тўлақонлилиги, кейинроқ таваккалчилик даражаси, няхояда эса операцияларнинг ўз ҳисобидан ўтказиб олинганлиги гуруҳлаштириш чегараларини ювиб юборди.

Иккинчи гуруҳлаштириш мезони тақсимлаш каналларини улардаги материал оқимлар ҳаракатига мувофиқ алоҳида синфларга ажратишни кўзда тутди. Масалан, истеъмол товарларини етказиб берувчи қуйидаги тақсимлаш каналларини кўрсатиш мумкин:

а) ишлаб чиқарувчи – истеъмолчи;

б) ишлаб чиқарувчи – улгуржи сотиб олувчи – чакана сотувчи – истеъмолчи;

в) ишлаб чиқарувчи – агент (ёки брокер) – улгуржи савдогар – чакана савдогар – истеъмолчи.

Худди шундай ишлаб чиқариш учун истеъмол товарларини етказиб берувчи тақсимлаш каналларининг ҳам бир қанча вариантларини кўрсатиш мумкин:

а) ишлаб чиқарувчи — ишлаб чиқаришга истеъмол этувчи;

б) ишлаб чиқарувчи – ишлаб чиқариш дистрибьютери – ишлаб чиқаришга истеъмол этувчи.

Ҳозирги пайтда тақсимлаш каналларининг аниқ схемаларини белгилаш ва улар бўйича иш кўриш масаласи бирмунча мураккаблашмоқда. Айниқса, замонавий савдо-сотикнинг турли ташкилий шакллари юзага келиши, масалан, умумлашган улгуржи савдо ёки бир турдаги маҳсулотни дўконда, ёниллиги қуйиш шаҳобчаларида, жиҳозлар ёки боғбонлик дўконларида сотиш ва ҳ.к. Бундай материаллар оқимлари ўргимчак тўри сингари айқаш-уйқаш каналлар орқали етказилади. Тарқатувчи каналлар схемаларини ишлаб чиқиш асосида тақсимлаш институтлари фаолиятининг логистик кетма-кетлигини белгилаб олиш мумкин бўлади.

Функционал усул товар ва маҳсулотларни тарқатишнинг асосий функцияларини аниқлаш ва уларни бўлаклаштириш йўли билан тегишли механизм ва ижрочиларга тақсимлаб беришдан иборатдир. **Тузилмавий усул** эса тақсимлаш каналлари тузилмавий таркибини таҳлил этиш ва аниқлашга асосланади. Ишлаб чиқарувчи ва истеъмолчи логистик тарқатиш тизимидаги

⁴ Логистика: Учебное пособие / Б.А.Аникин [и др]: под редакцией Б.А.Аникина, Т.А.Роджиной. – М.: Изд-во Проспект, 2008. – 408с. ** Бауэрсокс Д., Клос Д. Логистика: Интегрированная цель поставок / пер. с англ. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2001.

материал оқимлар ҳаракатининг дастлабки ва сўнги манзилларини белгилайди. Бу икки манзил тақсимлаш канали билан боғлангандир. **Тақсимлаш канали** – материал оқимларни чиқиш манбаидан истеъмолчига етказиб беришни амалга оширувчи субъектларнинг қисман тартибга туширилган тўпламидир. Мазкур тўплам материал оқимнинг жўнатувчидан истеъмолчигача бўлган ҳаракатини таъминловчи иштирокчилар ва логистик звенолар аниқ белгиланмагунча қисман тартиблаштирилган ҳолатида қолаверади. Агар бундай тартиблаштириш амалга оширилса, унда мазкур логистик канал логистик занжир кўринишини олади. Шундай қилиб **логистик тақсимлаш занжири (ЛТЗ)** – бу материал оқимни дастлабки шаклланиш манзилдан истеъмолчига етказиб беришни амалга оширувчи субъектларнинг тартибга туширилган тўплamidан иборатдир. Таъкидлаш лозимки, тарқатиш логистикасида материал оқимлар ҳаракатланувчи занжирни оптималлаштириш энг асосий ва айна пайтда энг мураккаб бошқарув ечими бўлиб, у оқимлар жараёнини бошқариш билан боғлиқ бошқа барча ечимларга бевосита таъсир этади. Ҳар қандай жараёни лойиҳалаштириш услуги харажатлар кетма-кетлигининг дастлабки белгиланишига асосланади ва кейин мазкур харажатлар маълум ташкилий-чекловчи ва мақсадли, оптималлаштирувчи ҳамда ахборот ечимлари билан мазмунан бойитилади. ЛТЗни шакллантириш жараёни дастлаб ўзининг ташкилий фазасида бўлиб, унда амалдаги ва лойиҳаланувчи логистик занжир таҳлил этилади, кейин эса шакллантирилган тарқатувчи занжирнинг бошқарилиши, яъни лойиҳалаштирилган тизимни эксплуатация этиш фазаси бошланади. Амалда тарқатиш тизимини такомиллаштириш синаб кўриш ва ҳатоларни тузатиш йўли билан амалга оширилади. Аммо бундай ёндашувни энг маъқул йўл сифатида қабул қилиш мақсадга мувофиқ эмас. Лойиҳалаштирилаётган тарқатиш тизими каналларини шакллантиришнинг самарали йўли энг яхши каналлар тизимини яратишга асослангандир. Бунинг учун биринчи навбатда тизимнинг энг қуйи даражасида субъектнинг маълум маҳсулот (ёки хизмат)ни тақсимловчи (жўнатувчи) ташкилотларга қўйиладиган намунавий талаблари аниқланади. Масалан, бозордаги энг паст нарх-наво, қарзга бериш имконияти ва товарларнинг кичик партияларини жадаллик билан етказиб бориш имконияти, техник восита ва қурилмаларини ишга тушириш ва фойдаланиш бўйича маслаҳатлар берилиши ва шу кабилар.

Кейинги босқичда мазкур идеал тузилма амалдагиси билан солиштирилади, бозорнинг махсус шароити таҳлил этилади, давлат ва бошқа ташкилотлар томонидан қўйиляётган ҳамда идеал тизимнинг фаолият кўрсатишига халақит бераётган тўсиқлар ва чекловлар аниқланади. Лойиҳалаштиришдан олдинги тайёргарлик ишлари лойиҳалаштириш топшириғини ишлаб чиқиш билан тугалланади ва бу топшириқда лойиҳа тадбирлари асослаб берилади ва баён этилади. Лойиҳалаштириш жараёнида ЛТЗни ишлаб чиқиш қуйидаги босқичларни ўз ичига олади:

- Материал оқим жўнатувчилари ва истеъмолчиларини аниқлаш;

- Ётказиб берувчи каналнинг турли ва асосий тавсифини (селектив, эксклюзив, канални қуввати, унинг эни ва узунлиги);

- Канал даражасини аниқлаш;

- Материал оқимнинг ҳаракатланиш йўналишларини аниқлаш;

- ЛТЗ иштирокчиларининг ташкилий-ҳуқуқий муносабатларини аниқлаш;

- ЛТЗни иқтисодий асослаш.

Ўқорида санаб ўтилган бошқичлар бажарилиши маълум аналитик ва услубий омилларга асосланади ва улар ичида биринчи навбатда ташқи муҳитнинг макроиқтисодий шароитлари (меҳнат ва капитал бозори, инфляция даражаси, рақобат, қонунчилик ва бошқ.) ҳамда материал оқим жўнатувчи ва олувчиларнинг логистик стратегияларини кўрсатиш мумкин.

Логистик тарқатиш занжир фаолият самарадорлигини шакллантирувчи омиллар қуйидагилардан иборат:

- Воситачиларни, яъни ЛТЗ даражаларини танлаш;

- Оптималлик мезони ва ЛТЗ чекловларини аниқлаш.

ЛТЗ даражасини танлаш уларни баҳолашга имкон берувчи кўрсаткичларга асосланади. Қуйида мазкур кўрсаткичлар таркиби ва мазмун-моҳияти ҳақида тўхталамиз.

Биринчи баҳолаш мезони сифатида воситачи ёки материал оқим жўнатувчисининг **обрў-эътиборини** кўрсатиш лозим. Унинг обрў-эътибори кўпгина омилларга боғлиқ бўлиб, қуйидагиларини алоҳида кўрсатиш мумкин:

- кўпчилик ўртасида оммалашган савдо маркаси мавжудлиги;

- ҳамкорлар, истеъмолчи ва харидорлар, турли ташкилотлар томо-нидан ижобий баҳолалиши;

- ўз товарларига эл-юрт эътиборини жалб этиш учун презентациялар ва тақдимотлар каби тадбирлар ўтказилиши.

Кейинги баҳолаш мезони – товарларни бозорда ўтказиш ва харидорларга тарқатиш бўйича субъект имкониятларидир. Бу имкониятларни белгиловчи омиллар сифатида қуйидагиларни кўрсатиш мумкин:

- товарларни ўтказувчи ҳудудий бозорларга кира олиши;

- истеъмолчиларнинг максадли гуруҳларини жалб эта олиш имкониятлари;

- сотиш мумкин бўлган товар ҳажми.

ЛТЗни баҳолашда иштирокчиларнинг ривожланганлик даражасини ҳам ҳисобга олиш лозим. Воситачи ёки жўнатувчи ташкилотларнинг ривожланганлик даражаси қуйидаги омилларга боғлиқ;

–тўлов имкониятлари;

–қўшимча айланма воситаларга эҳтиёжи;

–омборхоналар ҳажми;

–автотранспорт воситалари сони;

–сотувчи мутахассис ва ходимларнинг билим савияси;

–ҳамкорлар таркиби;

–техник-технологик жиҳозланганлик, ривожланганлик ва хоказо.

Яна бир мезон – субъектларнинг иш шароити ва кўрсатаётган хизмат турларидир. Бунда воситачининг фаолият кўрсатаётган шароит хусусиятларини ҳисобга олиш лозим: кўрсатилаётган логистик хизмат турлари ва улар комплекси, етказиб бериш ҳажмлари, муддатлари, шарт-шароитлари ва имкониятлари. Бундай ҳолатларни таҳлил этиш воситачилар билан муносабатларни яхшилашга ва уларга маъқул бўладиган таклифлар киритишга имкон беради. Ишлаб чиқарувчи ва воситачи ёндашувларида катта фарқлар бўлса, унда умумий ҳолатни тушунишга имкон берувчи ахборотлар мавжудлиги ўзаро келишувга имконият берадиган омилларни кўрсатиб беради.

Воситачилар ўртасида рақобат мавжудлиги уларни танлаб олишда ҳисобга олиш лозим бўлган муҳим мезонлардан ҳисобланади. Ишлаб чиқарувчи ташкилотлар воситачилар орасидаги рақобатдан ўз мақсадлари йўлида фойдаланиши мумкин. Ишлаб чиқарувчи ташкилот товар таркатувчиларнинг маълум бир гуруҳини танлаб мазкур тармокнинг ҳамкори ёки дилерига айланади. Бу эса муносабатларнинг янада ишончли ва узок муддатли бўлишига имкон яратади.

Яна бир муҳим мезон – ўзаро муносабатларнинг расмийлаштирилган қоидалари мавжудлигидир. Энг аввало, мазкур қоидалар тегишли ҳужжатлар орқали расмийлаштирилиши ва узок муддат давомида ўзгартирилмаслиги лозим. Бу қоидаларнинг тез-тез ўзгартирилиши иштирокчиларнинг қоидага рияз қилишга бўлган интилишларини сусайтиради. Энг муҳими, ўзаро муносабатларнинг маълум қоидалар асосида тартибга туширилмаганлиги ҳар икки томон учун ҳам қўшимча харажатларни келтириб чиқаради.

Ҳозирги пайтда энг кўп тарқалган ва кўп эътибор қаратиладиган меъёрлардан бири – товарни тарқатиш (етказиб бериш) шароити, тартиби ҳамда ташиб етказиш сиёсатидир. Бунда эҳтимолий вариантлар сони катта бўлиб, улар “ўзлари ташиб чиқиш” тамойилидан бошлаб то оптимал ташиш схемаларини ўз ичига оладиган етказиб бериш тизимигача бўлган имкониятлардан иборат. Бу орқали энг арзон етказиб бериш усуллари ва транспорт воситаларини танлаш, юксиз юриш йўлларини қамайтириш, контейнерлардан фойдаланиш, товарларни режалаштирилган тарзда етказиб бериш муддатларини таъминлаш, тез бузилувчи ва савдо-сотик товарларни улгуржи ва чакана савдо манзилларига етказиб бериш каби турли масалалар ҳал этилади. Кўп ҳолларда товарларни етказиб бериш тегишли хизматлар кўрсатиш билан биргаликда амалга оширилади, бу эса товар етказувчиларнинг обрў-эътиборини янада оширади.

“Қарз бериш сиёсати” ҳам муҳим кўрсаткич бўлиб, у асосан олдиндан тўлаш шароитлари бўйича баҳоланади. Олдиндан тўлаш воситачига бўлган талабни қучайтириши баробарида унда катта айланма воситалар мавжудлигини такозо этади.

Тегиншли сервис ва кафолатловчи хизматлар, яъни товарни кузатиш, элтиб кўйиш талаблари ҳам муҳим мезонлардан саналади. Бунда биринчи навбатда сотувдан олдинги тайёрлов ишлари, сервис, кафолатли хизматлар назарда тутилади. Ишлаб чиқарувчи ташкилот маълум инфратузилмани шакллантириши ва воситачилар ихтисослашган сервис корхоналар бажариши лозим бўлган хизматларни аниқлаши ёки ўзининг хизмат кўрсатиш тармоғини яратиши лозим.

Кейинги яна бир муҳим мезон – қўшимча хизматлар фонди мавжудлигидир. Айрим товарлар қўшимча хизматлар кўрсатишни тақозо этади ва бундай эҳтиёж мазкур маҳсулотни истеъмол қилиш хусусиятларидан келиб чиқади.

IV - БОБ. МАТЕРИАЛ ОҚИМЛАРНИ МИНИМАЛ ХАРАЖАТЛИ ТРАНСПОРТ ТАРМОҒИ ОРҚАЛИ ЕТКАЗИБ БЕРИШ МАСАЛАЛАРИ ВА УЛАРНИ ЕЧИШ УСУЛЛАРИ

4.1 Транспорт тармоғида кам харажатли қисқа йўл схемасини аниқлаш масаласининг асосий тушунчалари ва хусусиятлари

Юк ташиш хажмининг ортиб бориши, турли транспорт воситаларининг йўл тармоқлари кенгайиши ва зичлашиши, улардаги материал оқимлар жадаллиги ошиши, шаҳарлар катталашуви ва шу каби омиллар ҳудуднинг маҳсулот ва товарлар жўнатувчи манзиллари билан истеъмолчи ташкилотлар объектларини ўзаро боғлайдиган энг қисқа узунликдаги кам харажатли йўл (тармоқ) схемаларини аниқлаш масаласини кун тартибига қўймоқда. Чунки энг қисқа йўл тармоғи бўйлаб етказиб бериладиган материал оқим камхарж ҳисобланади ва у юқори самарадорлик келтиради.

Транспорт тармоғи – оқимларни юборувчи ва қабул қилувчи манзилларни ўзаро боғлайдиган шаҳар кўчалари, шаҳар ташқарисидаги ва шаҳарлараро автомобиль йўллари, ҳаво, денгиз ва дарё транспорти йўналишлари ҳамда объектлар тизимидан иборат.

Транспорт тармоғи маълум элементлардан ташкил топади. Масаланинг энг оддий қўйилишида транспорт тармоғи икки элементдан, тармоқ чўққиси ва звеносидан иборат бўлади. **Транспорт тармоғи чўққиси** - унинг йўл звенолари кесишган нукта бўлиб, улардан бошлаб йўл схемасида янги звенолар пайдо бўлади. Транспорт тармоғи схемасида чўққилар маълум тартибда белгиланган рақамлар (ёки ҳарфлар) билан ифодаланади. Икки кўшни чўққи бир-бири билан маълум чизик (тўғри ёки эгри чизик) билан боғланади ва бу боғловчи чизик **тармоқ звеноси** деб аталади.

Тармоқ звеноси унинг чўққилари орасидаги масофа ёки бир бирлик оқимни ундан ўтказиш харажати билан характерланади. Маълум бир ҳудуд транспорт йўллари схемасидаги барча чўққилар ва уларни боғловчи звенолар мажмуаси мазкур ҳудуднинг транспорт тармоғини ташкил этади. Транспорт тармоғи белгиланган бўлиши учун унинг барча чўққилари, звенолари ва масофа (харажатдорлик)лари аниқланган бўлиши керак.

Транспорт тармоғининг турли чўққиларини боғловчи энг қисқа масофали (энг кам харажатли) йўл схемасини аниқлаш, айниқса, чўққилар бир-бирларидан узоқ масофада жойлашган бўлиб, ўзаро боғланишлари кўп вариантли звенолар кетма-кетлигидан иборат бўлса, анча мураккаб масаладир. Аммо ушбу кўп вариантли масалани ечиш муқим амалий аҳамият касб этади. Чунки фақат шундай энг қисқа боғловчи йўл схемалари бўйича етказиб берилётган оқим энг кам харажатли бўлади. Ҳозирги пайтда энг камхарж йўл схемасини аниқлаш операциялар таҳлили йўналишининг классик масаласи ҳисобланади. Мазмун-моҳиятига кўра, мазкур масала экстремал табиатига эга.

Берилган иқтисодий ҳудудда фаолият кўрсатаётган макрологистик тизим доирасида маҳсулот ёки хомашё оқимларини оптималлаштириш (оқимларга бўлган эҳтиёжларни энг кам харажатлар эвазига бажариш) катта амалий аҳамиятга моликдир. **Оқимларни оптималлаштириш** турли манзилларда жойлашган таъминловчи ташкилотлар (ишлаб чиқарувчи, сотувчи) омборларидан жўнатилаётган бир хил турдаги юк оқимларини уларни харид қилувчи корхоналарга қарашли истеъмолчи манзиллар эҳтиёжига мувофиқ, энг кам харажатлар эвазига тақсимлаб беришдан иборатдир. Бунинг ечимини топиш учун катта ахборот массивларини тайёрлаш ва масалани бир неча йўналишда моделлаштириш лозимлиги боис умумий ечимга эришиш жараёнига кетма-кетликдаги бир неча босқичлардан иборат, деб қараш мақсадга мувофиқ.

Биринчи босқичда макрологистик тизим доирасида маълум бир ялпи маҳсулот (товар)га эҳтиёжи бўлган истеъмолчилар ва бу эҳтиёжларни қондириши мумкин бўлган таъминловчи ташкилотлар ҳамда уларнинг юк жўнатувчи ва қабул қилувчи манзиллари, транспорт тармоғи (транспорт турлари бўйича), манзилларнинг юк жўнатиш ва қабул қилиш ҳажми аникланади.

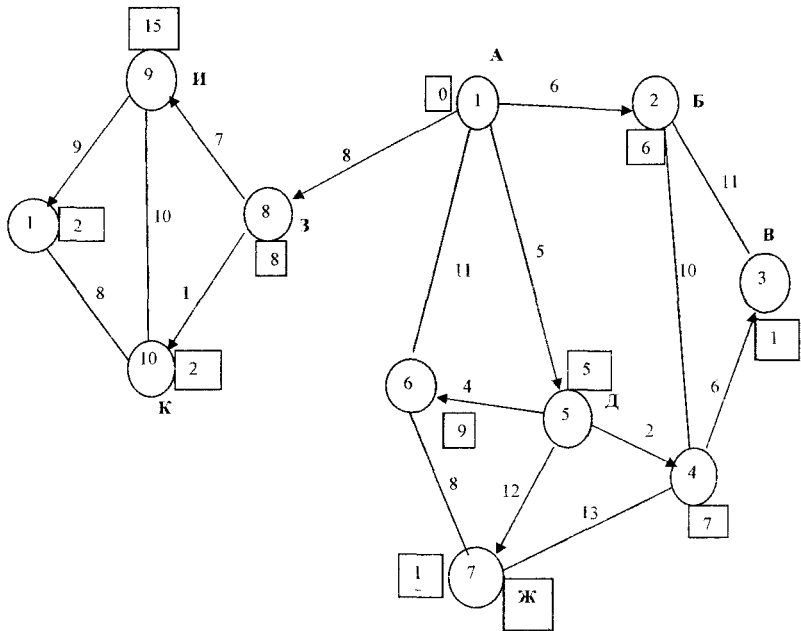
Иккинчи босқичда ҳудуднинг транспорт тармоғидаги барча юк жўнатувчи ва қабул қилувчи манзилларини бир-бири билан боғлайдиган энг кам харажатли йўл схемаси, масофалар ва ташиш харажатлари аникланади.

Учинчи босқичда жўнатувчи ва олувчи манзилларни ўзаро боғловчи энг кам харажатли йўллар узунлиги, юкни жўнатиш ва қабул қилиш ҳажми асосида юк оқимларини оптималлаштириш. Бунда оптималлаштириш чизиқли дастурлаштиришнинг транспорт масаласи кўринишида амалга оширилади ва натижада юк оқимларининг оптимал режаси аникланади.

4.2. Материал оқимларини жўнатувчи ва қабул қилувчи манзилларни ўзаро боғловчи энг қисқа йўл тармоғини аниқлаш

Энг қисқа йўл тармоғини аниқлашнинг бир неча усуллари мавжуд. Улардан энг кенг тарқалганлари сифатида потенциаллар, “супурги” ва динамик дастурлаштириш усулларини кўрсатиш мумкин. Қуйида биз потенциаллар усулида энг қисқа боғловчи йўл тармоғини аниқлаймиз.

Масаланинг қўйилиши қуйидагича шаклланади. Транспорт тармоғи берилган. Транспорт тармоғи манзиллари унинг чўққиларидан иборат бўлиб, 0 дан бошлаб ошиб боровчи тартибда рим рақамлари билан белгиланган (4.1 чизма). Чўққилар орасидаги масофа (ёки харажатлар ҳажми), яъни тармоқ звенолари ва уларнинг узунлиги (масофа ёки харажатлар бирлигида) берилган.



4.1- чизма. Манзиллар чўкқиларини боғловчи транспорт тармоғи

Манзилларни боғловчи энг қисқа йўл тармоғини аниқлаш қуйидаги кетма-кетликда амалга оширилади:

1. Тармоқнинг бошланғич манзили (чўққиси), яъни қайси чўққидан бошлаб энг қисқа йўлни аниқлаш лозимлиги белгиланади. Бошланғич чўққини 1 рақами билан белгилаймиз ва унинг потенциали V_i га $V_i = V_1 = 0$ қиймат берамиз.

2. $i=1$ рақамли чўққидан чиқувчи звенолар, улар туташган ва потенциали ҳали аниқланмаган кейинги чўққилар потенциалларини қуйидаги ифода ёрдамида аниқлаймиз:

$$V_j = V_i + C_{ij} \quad (4.1)$$

бу ерда $C_{ij} - (i-j)$ – звенонинг узунлиги (ёки харажатдорлиги), яъни i ва j чўққилар орасидаги масофа. Чўққилар потенциаллари уларнинг рақамини кўрсатувчи айланалар ёнида жойлашган тўртбурчак ичида ёзиб кўрсатилган.

3. Барча аниқланган потенциал қийматларидан энг кичигини танлаб оламиз ва унинг қийматини тегишли звено бориб туташган кейинги чўққига берамиз. Мазкур i ва j звенони стрелка билан белгилаб қўямиз.

Энди юқорида келтирилган босқичлар бажарилишини аниқ мисол воситасида кўриб чиқайлик. Айтилик, 4.1 чизмада берилган тармоқ учун 1 чўкқидан барча қолган чўкқилар (2-11)гача бўлган қисқа боғловчи йўл тармоғини аниқлаш лозим бўлсин.

1. Биринчи чўкқи потенциали V_1 га $V_1=0$ қийматини берамиз.

2. $i=1$ рақамли чўкқидан бошланадиган звеноларни ва улар боғланадиган чўкқиларни аниқлаймиз. Бу звенолар 1-2, 1-5, 1-6, 1-8. Ушбу звеноларни охиридаги чўкқиларнинг (4.1) формула бўйича потенциалларини ҳисоблаймиз:

$$V_2 = V_1 + C_{12} = 0 + 6 = 6;$$

$$V_5 = V_1 + C_{15} = 0 + 5 = 5;$$

$$V_6 = V_1 + C_{16} = 0 + 11 = 11;$$

$$V_8 = V_1 + C_{18} = 0 + 8 = 8.$$

3. Юқорида аниқланган потенциаллардан энг кичигини аниқлаймиз:

$$\min\{V_2, V_5, V_6, V_8\} = V_5 = 5.$$

Олинган натижага кўра: 5-чўкқига уни потенциали қиймати $V_5=5$ ни берамиз ва 1-5-звенони стрелка чизиғи билан белгилаб қўямиз.

Кейинги босқичда 5-манзилни бошланғич чўкқи сифатида қабул қиламиз ва 2-бандлардаги операцияларни қайтадан бажарамиз: 5-чўкқидан чиқувчи звеноларнинг охириги 4, 6, 7-чўкқилари учун потенциаллар қийматларини ҳисоблаймиз:

$$V_4 = V_5 + C_{54} = 5 + 2 = 7$$

$$V_6 = V_5 + C_{56} = 5 + 4 = 9$$

$$V_7 = V_5 + C_{57} = 5 + 14 = 19$$

Энди юқоридаги I босқичда ва кейинги босқичларда аниқланган потенциаллар ичидан энг кам қийматлисини аниқлаймиз, яъни

$$\min\{V_2, V_6, V_8, V_4, V_6, V_7\} = V_2 = 6.$$

Иккинчи чўкқи учун аниқланган $V_2=6$ қийматини унинг ёнига, тўртбурчак ичига ёзиб қўямиз. (4.1 - чизма). 1-2-звенони стрелка билан белгилаймиз. Кейинги таҳлимиз учун бошланғич чўкқи сифатида 2-чўкқини оламиз. У 4 ва 9-чўкқилар билан боғланган ва улар учун потенциаллар V_4 ва V_3 ларни аниқлаймиз:

$$V_3 = V_2 + C_{23} = 6 + 11 = 17$$

$$V_4 = V_2 + C_{24} = 6 + 10 = 16$$

Юқорида 4-чўкқи учун потенциал $V_4=7$ қиймати аниқланган эди, унинг қиймати охирида топилган $V_4=16$ дан кичик. Демак, 4-чўкқига $V_4=7$ қийматини берамиз ва 5-4-звенони стрелка билан белгилаб қўямиз.

Худди шу тарзда 6-чўкқининг потенциаллари қийматлари ($V_6=9$, $V_6=11$) дан энг кичигини $V_6=9$ берамиз ва 5-6 звенони стрелка билан белгилаб қўямиз.

Энди яна чўққиларнинг аниқланган потенциаллари қийматларидан энг кичигини танлаб оламиз: $V_4=7$. Демак, кейинги босқич учун 4-чўққини бошланғич чўққи сифатида қабул қиламиз ва бундан келиб чиққан ҳолда 3 ва 7-чўққиларнинг потенциалларини аниқлашимиз мумкин. Шундай йўл билан ҳисоб-китобларни давом эттириб, тармоқнинг барча чўққилари потенциалларини аниқлаймиз. Чўққиларга квадрат тўртбурчаклар ичида кўрсатилган қийматлар – мазкур потенциаллар қийматлари бўлиб, улар ана шу чўққидан бошланғич 1-чўққигача бўлган энг қисқа масофа узунлигини, стрелкалар билан белгиланган звенолар эса энг қисқа масофали ҳаракатланиш йўналишини кўрсатади.

Транспорт тармоғининг бошқа бир бошланғич чўққидан (масалан, В) қолган чўққиларгача бўлган қисқа масофали йўналишлар схемалари бошланғич чўққига берилган $V_B=0$ қиймати асосида, юқоридаги усулда, масалани қайтадан ечиш орқали аниқланади. Бундай ҳисоб-китоблар асосида транспорт тармоғининг барча чўққилари учун энг қисқа масофалар жадвали тузилиши мумкин (4.1- жадвал.)

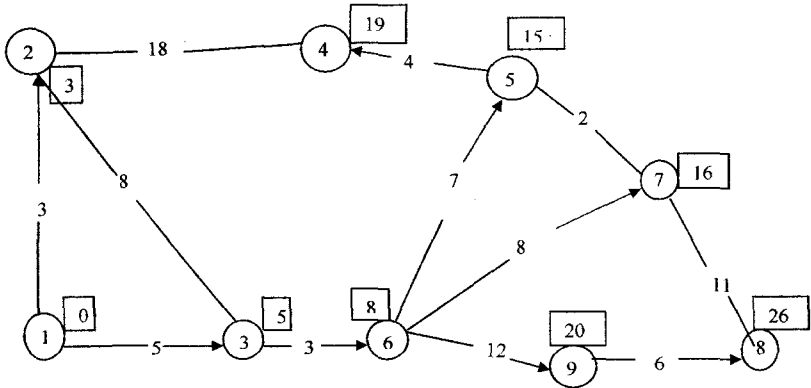
Таъкидлаш лозимки, транспорт тармоғи звеноларига берилган C_{ij} қийматлар i, j манзилларни боғловчи звено масофаларини ёки уни босиб ўтиш харажатларини ёки вақтини англатиши мумкин. Шу туфайли бир чўққини бошқалари билан боғловчи энг қисқа йўл схемасини масофа, харажат ёки вақт мезони асосида аниқлаш мумкин. Бунинг учун биз тармоқ бошланғич чўққисининг 0 га тенг потенциали қийматига ($V_1=0$) асосан қолган барча чўққилар потенциаллари қийматларини аниқлаймиз. Бунда ушбу чўққилар потенциалларининг қийматлари бошланғич чўққидан уларгача бўлган энг қисқа йўл масофасини кўрсатади. Энди 4.2 чизмада кўрсатилган транспорт тармоғи учун энг қисқа боғловчи йўл звеноларини потенциаллар усулида аниқлаш мисолини келтирамиз.

4.1- жадвал

Транспорт тармоғида чўққилариаро энг қисқа масофалар

Тармоқ чўққилари	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	-	6	13	7	5	9	17	8	15	20	24
2	6	-	11	10	11	15	23	14	21	26	30
3	13	11	-	6	8	12	19	21	28	33	37
4	7	10	6	-	2	6	13	15	22	27	31
5	5	11	8	2	-	4	12	13	20	25	29
6	9	15	12	6	4	-	8	10	17	22	26
7	17	23	19	13	12	8	-	15	22	27	31
8	8	14	21	15	22	10	15	-	7	12	16
9	15	21	28	22	20	17	22	7	-	10	9
10	20	26	33	27	25	22	27	12	10	-	8
11	24	30	37	31	29	26	31	16	9	8	-

1-қадам. 1-бошланғич чўққига 0 қийматли ($V_1=0$) потенциал берамиз.



4.2- чизма. Энг қисқа йўналишлар аниқланувчи транспорт тармоғи

2-қадам. Бошланғич чўққиси потенциал қийматига эга бўлган, охириги эса эга бўлмаган барча звеноларни кўриб чиқамиз. Охириги чўққилар потенциалини бошланғич чўққи потенциални V_i га уларни боғловчи звено масофаси C_{ij} ни йиғиндиси сифатида аниқлаймиз.

3-қадам. Охириги чўққилар ичидан энг кам потенциал қийматига эга бўлган чўққини танлаб оламиз ва уни бошланғич манзил билан боғлайдиган звенони стрелка билан белгилаймиз. 2, 3-қадамларни барча чўққилар учун потенциаллар қийматини аниқлаб бўлгунча давом эттираемиз.

Бизнинг мисолимизда бошланғич чўққи 1, унга $V_1=0$ потенциал берамиз. 2-қадамда бошланғич чўққи билан звенолар орқали боғланган манзиллар учун потенциалларни аниқлаймиз:

$$V_2 = V_1 + C_{12} = 0 + 3 = 3;$$

$$V_3 = V_1 + C_{13} = 0 + 5 = 5.$$

Бу потенциаллардан кичигини белгилаймиз ($V_2=3$) ва мазкур қийматни 2-чўққининг тўғрисиغا ёзиб қўямиз, 1-2 звенони эса стрелка билан белгилаймиз. Энди 2-чўққига бошланғич манзил сифатида қараймиз ва у билан боғланган 4 ва 3-чўққилар учун потенциалларни аниқлаймиз:

$$V_4 = V_2 + C_{24} = 3 + 18 = 21;$$

$$V_3 = V_2 + C_{23} = 3 + 8 = 11.$$

Олинган потенциаллар (V_4, V_3) қийматларини ва илгари аниқланган $V_3=5$ лар ичидан энг кичигини топамиз. Бу 3-чўққининг қиймати $V_3=5$ бўлади,

кейинги босқич учун 3-чўкки бошланғич чўкки ҳисобланади ва 2,3-қадамлардаги ҳисоб-китоб жараёнлари қайтарилади.

4.3. Юк оқимларини оптималлаштириш масаласининг қўйилиши, математик модели ва ечиш усуллари

Юк оқимларини оптималлаштириш масаласи чизикли дастурлаштиришнинг классик транспорт масаласи кўринишида қўйилиши ва унинг математик модели билан ифодаланиши мумкин. Бунда транспорт масаласини умумий қўйилиши ва унинг модели қўйидагича шаклланади.

Бир турдаги юк жўнатувчи i манзиллари ($i=1,2,\dots,n$), улардан юборилувчи юк ҳажми a_i ва юк қабул қилувчи j объектлар ($j=1,2,\dots,m$), уларнинг истеъмол ҳажми b_j ҳамда ҳар бир i жўнатувчидан j -олувчига юк етказиш масофаси l_{ij} ёки вақти t_{ij} ёки l т юк ташиш таннархи (S_{ij}) берилган. Ҳар бир i -жўнатувчидан ҳар бир j -қабул қилувчига юбориладиган юк оқимлари X_{ij} нинг шундай қийматларини аниқлаш лозимки, бунда қўйидаги шартлар бажарилсин:

$$X_{ij} \geq 0, i \in I = \{1-n\}; j \in J = \{1-m\} \quad (4.2)$$

барча оқимлар мусбат қийматларга эга бўлиши керак;

$$\sum_j X_{ij} = a_i, i \in I = \{1-n\}, \quad (4.3)$$

Ҳар бир i жўнатувчидан барча j олувчиларга ($i \in I$) юбориладиган юк оқимлари йиғиндиси унинг юк жўнатиш имконияти a_i га тенг бўлиши лозим:

$$\sum_j X_{ij} = b_j, j \in J = \{1-m\}, \quad (4.4)$$

Ҳар бир j олувчига барча i жўнатувчиларидан ($i \in I$) юбориладиган юк оқимлари йиғиндиси уни юк қабул қилиш эҳтиёжи b_j га тенг бўлиши керак;

$$\sum_i \sum_j X_{ij} \cdot C_{ij} \longrightarrow \min \quad (4.5)$$

умумий ташиш харажатлари ёки

$$\sum_i \sum_j X_{ij} \cdot l_{ij} \longrightarrow \min \quad (4.6)$$

бажарилган умумий транспорт ишининг миқдори ёки

$$\sum_i \sum_j X_{ij} \cdot t_{ij} \longrightarrow \min \quad (4.7)$$

ташишни бажаришга сарфланган умумий вақт энг кам миқдорда бўлиши керак.

Агар юқоридаги модел учун юборилувчи юк оқимларини йиғиндиси $\sum_i a_i$ истеъмол этилувчи оқимлар йиғиндиси $\sum_j b_j$ га тенг бўлса, яъни

$\sum_i a_i = \sum_j b_j$ унда у ёпиқ модел, аксинча улар ўзаро тенг бўлмас, яъни $\sum_i a_i > \sum_j b_j$ ёки $\sum_i a_i < \sum_j b_j$ бўлса, унда у очик модел бўлади.

Транспорт масаласи ўзининг маълум хусусиятларига эга.

1-хусусият. Агар транспорт масаласининг ёпиқ модели берилган (

$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$) бўлса, унинг биринчи m та тенгламалари йиғиндиси кейинги n та тенгламалар йиғиндисига тенг бўлади, улар ҳар қандай тенгламани қолган тенгламалар орқали ифодалаш мумкин.

2-хусусият. Транспорт масаласи моделини маълум матрица - жадвал кўринишида ҳам ифодалаш мумкин, бунда X_{ij} ўзгарувчи қийматлари ij матрицанинг i - қатори ва j -устини кесишишида ҳосил бўлган катакларда, биринчи m тенгламалар эркин ҳадларининг қийматлари a_i - охириги устинда қолган n тенгламалар учун - b_j эса - охириги қаторда берилади (4.2 жадвал).

4.2- жадвал

Транспорт масаласининг матрица кўриниши

$i \backslash j$	1	2	...	j	...	n	a_i
1	l_{11} X_{11}	l_{12} X_{12}	...	l_{1j} X_{1j}	...	l_{1n} X_{1n}	a_1
2	l_{21} X_{21}	l_{22} X_{22}	...	l_{2j} X_{2j}	...	l_{2n} X_{2n}	a_2
...
i	l_{i1} X_{i1}	l_{i2} X_{i2}	...	l_{ij} X_{ij}	...	l_{in} X_{in}	a_i
...
m	l_{m1} X_{m1}	l_{m2} X_{m2}	...	l_{mj} X_{mj}	...	l_{mn} X_{mn}	a_m
b_j	b_1	b_2	...	b_j	...	b_n	$\sum a_i = \sum b_j$

3-хусусият. Транспорт масаласида доимо $m+n-1$ сондан катта бўлмаган X_{ij} оқимлар қийматларини ўз ичига олувчи ечим мавжуддир ва у Базавий ечим деб аталади.

Транспорт масаласининг чизикли дастурлашни умумий масаласини ечувчи ҳар қандай усулда ечиш мумкин. Аммо унинг хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда масалани ечишни, яъни катта сондаги мумкин бўлган ечимлар ичидан оптимал ечимни аниқлашни махсус усуллари ишлаб чиқилган.

Транспорт масаласининг ечишнинг махсус усуллари турли тамойилларга асосланган бўлиб, улардан энг кўп тарқалгани сифатида **ечим (планны)ни кетма-кет яхшилаш усулини** кўрсатиш мумкин.

Мазкур усулда биринчи навбатда дастлабки базис план (ечим) тузилади, кейин унинг оптималлиги текширилади. Агар план оптимал бўлмаса, у яхшиланади ва такомиллашган планининг оптималлиги текширилади. Плани кетма-кет яхшилаш амалиёти оптимал ечим олгунча давом эттирилади.

4.3.1. Бошланғич базис план тузиш усуллари

Бошланғич базис план тузишнинг кўплаб усуллари мавжуд. Улардан энг кенг тарқалганлари қуйидагилар:

- минимал l_{ij} (C_{ij}) элемент методи;
- икки ёқлама афзал кўриш методи;
- абсолют икки ёқлама афзал кўриш методи ва бошқалар.

Минимал элемент методи билан бошланғич базис план куриш қуйидаги босқичларни ўз ичига олади;

1. Масофалар (ёки таннархлар) матричасида масофа l_{ij} лар ичида энг кичик қийматга эга бўлгани $\min_{ij} l_{ij}$ ни аниқлаймиз. Айтайлик, бундай қийматга эга бўлган катак r, s индекслари билан белгиланган бўлсин.

2. Биринчи базис ўзгарувчи X_{rs} нинг қиймати сифатида матрицанинг r -қаторидаги юк жўнатиш a_r ва s -устундаги қабул қилиш b_s ҳажмининг энг кичигини танлаб оламиз:

$$X_{rs} = \min\{a_r, b_s\}$$

3. X_{rs} ўзгарувчига тегишли қиймат берилганидан сўнг ёки r -қатор (агар $a_r < b_s$ бўлса) ёки s -устун (агар $a_r > b_s$ бўлса) кейинги қарашлардан олиб ташланади. Агар $a_r = b_s$ бўлса, унда ёки r -қатор ёки s -устун кейинги қарашлардан олиб ташланади.

4. X_{rs} ўзгарувчига қиймат олганлиги муносабати билан a_r ва b_s параметрларнинг дастлабки қийматлари ўзгаради ва уларнинг янги қийматлари $(\overline{a_r}, \overline{b_s})$ қуйидагича аниқланади:

$$\overline{a_r} = a_r - X_{rs} \quad (\text{агар } a_r > b_s \text{ бўлса}),$$

$$\overline{b_s} = b_s - X_{rs} \quad (\text{агар } a_r < b_s \text{ бўлса}).$$

2. Кўриш учун қолган катаклар ичидан энг кичик масофалисини

$(\min_{i,j} l_{ij})$ яна танлаймиз ва мазкур катакни юкловчи X_{ij} базис ўзгарувчиси қийматини юқоридаги 2-бандда келтирилган қоидага мувофиқ аниқлаймиз.

Энди абсолют икки ёқлама афзал кўриш усули моҳиятини келтираемиз. Бунда қуйидаги босқичлар бажарилади:

1. Ҳар бир i қаторда минимал l_{ij} қийматга, яъни $\min_i l_{ij}$ бўлган катак топилади. Бундай катакни * шакли билан белгилаймиз.

2. Энди ҳар бир j устунда $\min l_{ij}$ қийматга эга катакни аниқлаймиз ва бундай катакларни ҳам * шакли билан белгилаймиз.

3. Икки марта шундай белги ** қўйилган катаклардан энг кичик l_{ij} қийматлисини аниқлаймиз ва уни $X_{ij} = \min(a_i, b_j)$ қиймат билан юклаймиз. Матрицадан i қаторини, агар $a_i < b_j$ бўлса ёки j устунини, агар $a_i > b_j$ бўлса ўчирамиз ва мазкур қатор (ёки устун) катаклари бундан кейинги процедураларда қаралмайди.

4. Агар қатор ўчирилган бўлса, унда устунлар бўйича $\min l_{ij}$ қийматли катакни аниқлаймиз ва уни * шакли билан белгилаймиз.

5. Агар устун ўчирилган бўлса, унда қаторлар бўйича $\min l_{ij}$ қийматли катакни аниқлаймиз ва уни * шакли билан белгилаймиз.

6. Яна ** шакли билан белгиланган катакни мумкин бўлган қиймат билан юклаймиз.

Юқоридаги 4-6-операциялар, барча юк олиш ва жўнатиш эҳтиёжлари қондирилгунча давом эттирилади.

Энди юқоридаги усуллардан биринчиси – минимал элементлар методи ёрдамида бошланғич базис планни қуриш мисолини кўриб чиқамиз. 4.3 жадвал – матрицада келтирилган маълумотлар асосида юк оқимларини оптималлаштириш масаласининг дастлабки базис планини тузамиз.

Матрица катаклари ичида энг кам l_{ij} қийматли катакни, яъни $\min l_{ij}$ ни аниқаймиз. Бундай катак II, 4 катаги бўлиб унда $l_{II,4} = 5 \text{ км}$ ни ташкил этади. Бу катакни юклаймиз: $X_{II,4} = \min(a_{II}, b_4) = \min(500, 200) = 200$. Юклаш натижасида 4-устунга мос 4 истеъмолчининг юк олишга бўлган эҳтиёжи $b_4 = 200$ қондирилди. Шу туфайли 4-устун кейинги қарашлардан чиқарилади. $X_{II,4} = 200$ юклама берилганлиги муносабати билан a_{II} параметрнинг янги қийматини аниқлаймиз:

$$\bar{a}_{II} = a_{II} - X_{II,4} = 500 - 200 = 300.$$

Матрицадаги энг кичик l_{ij} қийматли катакни яна аниқлаймиз: $l_{III,1} = 10 \text{ км}$, кейин эса III,1 катакка уни юклаш қиймати $X_{III,1} = \min(a_{III}, b_1) = 300$ тоннани берамиз. Энди $i=III$ қатор учун a_{III} нинг янги қийматини аниқлаймиз:

$$\bar{a}_{III} = a_{III} - X_{III,1} = 700 - 300 = 400 \text{ минг тонна.}$$

Энди яна минимал l_{ij} масофали катакларни белгилаймиз: $l_{1,3} = l_{II,5} = 20$. Катакни юклашни I,3 дан бошлаймиз. Бунинг учун юкловчи қийматни аниқлаймиз: $X_{I,3} = \min(a_I, b_3) = (100, 300) = 100$. Биринчи қатор эҳтиёжи қондирилганлиги туфайли уни ўчирамиз. $X_{I,3} = 100$ юкловдан кейин $i=3$

устуннинг b_3 параметри янги қийматини хисоблаймиз:
 $\bar{b}_3 = b_3 - X_{I,3} = 300 - 100 = 200$

4.3 жадвал

Минимал элемент методи билан базис план тузиш.

i \ j	1	2	3	4	5	a_i (МЯНГ ТОННА)
I	40	30	20	40	30	100
II	60	50	40 100	5 200	20	500
III	100 300	30 300	40 100	50	60	700
b_j	300	300	300	200	200	1300 1300

Кейинги босқичда базис ўзгарувчиси $X_{II,5}$ нинг қийматини аниқлашга ўтамыз: $X_{II,5} = \min(\bar{a}_{II}, b_5) = \min(300, 200) = 200$. Кейинги таҳлилларда $j=5$ - устун қаралмайди, чунки унинг эҳтиёжи $b_5=200$ тўла-тўқис қондирилди. a_{II} параметрининг янги қиймати $\bar{a}_{II} = a_{II} - X_{II,5} = 300 - 200 = 100$ тонна бўлади.

Матрицада кўриш учун қолган l_{ij} масофалардан энг кичик қийматлисини аниқлаймиз $\min l_{ij} = \min(l_{II,2}; l_{III,3}; l_{III,2}; l_{III,3}) = \min(50; 40; 30; 40) = 30$ км. Демак, бундай масофа $l_{III,2}=30$ км. Мазкур катакка юклаш ҳажмини аниқлаймиз: $X_{III,2} = \min(a_{III}, b_2) = \min(400, 300) = 300$ тонна. Шундай қилиб $i=2$ устуннинг эҳтиёжи $b_2=300$ тонна қондирилди ва уни ўчирамыз. Энди қолган II,3 ва III,3 катакларга мос равишда $X_{II,3} = \bar{a}_{II} = 100$ ва $X_{III,3} = \bar{a}_{III} = 100$ тонна қийматларни юқлаймиз (4.3 - жадвал).

Юк оқимларини оптималлаштириш масаласининг дастлабки базис планини бошқа усул - абсолют икки ёқлама афзал кўриш методи билан ечиш усулини 4.4 - жадвал мисолида кўриб чиқамиз.

4.4 - жадвалдаги матрицанинг l_{ij} масофалари орасида қатор ва устунлар бўйича энг кичик l_{ij} ларни * шакли билан белгилаймиз. Натижада битта IV, 2 катак икки ёқлама афзаллик ** шаклига эга эканлигини аниқлаймиз. Мазкур катак учун юклаш қиймати $X_{IV,2}=150$ тонна бўлади. Юклаш натижасида $i=IV$ қаторнинг эҳтиёжи $a_{IV}=150$ қондирилди ва бу қатор катакларни бошқа қаралмайди. Энди устунлар бўйича $\min_j l_{ij}$ қийматларни аниқлаймиз: $l_{II,1}=6$ км; $l_{III,2}=4$ км; $l_{III,3}=5$ км; $l_{III,4}=8$ км; $l_{II,5}=13$ км. Уларни * шакли билан белгилаб чиқамиз. Маълум бўлдики, III,2 ва III,4 катаклариди икки ёқлама афзаллик **

шакли мавжуд. Улардан кичик l_{ij} га эга бўлган III,2 катакни юклаймиз, яъни $X_{III,2}=250$ т. Кейин эса III,4 катакни юкловчи қийматни аниқлаймиз, яъни $x_{III,4}=400$ т. Юклашлар натижасида $j=2,4$ устунлар эҳтиёжи таъминланганлиги боис уларни ўчирамиз.

4.4 - жадвал

Абсолют икки ёклама афзал кўриш методи билан базис план куриш

$i \backslash j$	1	2	3	4	5	a_i
I	17	* 5	** 8 600	12	14 100	700
II	** 9 400	* 8	13	12	** 13	400
III	** 6	** 4	** 5 200	** 8 400	14	850
IV	** 2	** 1 150	** 4	10	* 11	150
b_j	400	400	800	400	100	2100 2100

Қаторлардаги $\min l_{ij}$ ларни белгилаймиз; $l_{I,3}=8$ км; $l_{II,1}=9$ км; $l_{III,3}=5$ км. Уларни * шакли билан ифодаalayмиз III,3 катакда икки ёклама афзаллик белгиси ** борлигини аниқлаймиз ва уни юклаймиз $X_{III,3}=200$ т, I=III қаторни бошқа қарамаслик учун ўчириб ташлаймиз.

Энди устунлар бўйича $\min l_{ij}$ қийматларини ахтарамиз. Улар $l_{II,1}=9$ км; $l_{I,3}=8$ км; $l_{II,5}=13$ км эканлигини аниқлаймиз. Айни пайтда бу катаклар , яъни II,1; I,3; II,5 катаклар ** шакли билан белгиланганига ва улар орасида $l_{I,3}$ энг кам қийматга эга эканлигига амин бўламиз. I,3 катакни юклаймиз : $X_{I,3}=600$. Кейин эса $X_{II,1}=400$ эканлигини топамиз. Охириги юклов I,5 катагига $X_{I,5}=100$ қийматга амалга оширилади.

4.3.2. Планни кетма-кет яхшилаш усули

Бошланғич базис планни қай усул билан тузилганига қарамай оптимал план дейиш мумкин эмас. Аввало унинг оптималлигини текшириш ва план

оптимал бўлмаса, яхшилаш, яъни оптималлик томонга ўзгартириш лозим бўлади. Базис планни бундай яхшилаш учун махсус усул – планни кетма-кет яхшилаш усули ишлаб чиқилган.

Планни кетма-кет яхшилаш усулининг моҳияти шундан иборатки, тузилган бошланғич базис пландан бошлаб кейинги ҳар бир яхшиланган планда берилган чеклов шартлари бажарилади, яъни ҳар бир юк жўнатувчи ва қабул қилувчининг юк жўнатиш ва олиш ҳажми бажарилади, белгиланган мақсад функцияси Z эса (умумий транспорт иши ёки харажатлар ёхуд вақтлар) камаяди.

Чизиқли дастурлаштириш назариясида олинган ҳар қандай $\{x_j \geq 0\}$ планнинг белгиланган мезон нуқтаи назаридан оптималлигини аниқлаш усули асослаб берилган. Агар олинган план оптимал бўлмаса, уни шундай ўзгартириш йўли ҳам кўрсатилганки, натижада ўзгартирилган янги планда Z нинг қиймати олдинги планга нисбатан яхшиланади (агар мезон минималлаштиришни тақозо қилса камаяди ёки мезон максималлаштиришга қаратилган бўлса кўпаяди). Планнинг ҳар бир ўзгартириши билан бўлган операциялар итерация деб аталади ва чекланган сондаги итерациялардан кейин оптимал планни аниқлаш мумкин бўлади.

Энди бошланғич базис планнинг оптималлигини текшириб кўрамиз.

4.5-жадвалда келтирилган бошланғич базис план учун матрицадаги юкланган катаклар сонини ҳисоблаймиз ва бу сон барча u_i ва v_j потенциалларни аниқлай олиш учун $m+n-1$ га тенг бўлиши керак, бу ерда m , n мос равишда матрицадаги қаторлар ва устунлар сони. Юқоридаги 4.5 жадвалдаги базис планда юкланган катаклар сони 7га, $m+n-1$ қиймати эса 8. Демак, барча потенциалларни аниқлаш учун юкланган катаклар сонини 1 га кўпайтириш керак. Юкланган катаклар сонини юкламаларни қаторлар ёки устунлар бўйича силжитиш йўли билан ёки керакли катакка қиймати 0 га тенг шартли юклама бериш йўли билан кўпайтириш мумкин. Мазкур ўзгартиришни 4.4 жадвалда амалга оширамиз ва олинган янги бошланғич базис планни 4.5 жадвалга ўтказамиз. 4.4 жадвалда III.2 катакнинг юкламаси $X_{III,2}=250$ тоннани III.1 катакка ўтказамиз (бунда юкламани силжитиш қатор бўйича чапга, яъни III.2 катакдан III.1 катакка ўтказишдан иборатдир). Энди силжитиш натижасида устунларнинг b_j қийматидаги ўзгаришларни тузагиш учун II.1 катакнинг юкламаси $x_{II,1}=400$ дан 250 га сони II.2 катакка (ўнг томонга) силжитамиз ва бунда $x_{II,2}=250$, $x_{II,1}=400-250=150$ тонна бўлади.

Бошланғич базис планининг оптималлигини текшириш

J	1	2	3	4	5		
i	V_i						
	U_i	0	1	1	-2	-5	a_i
I	9	17	5	8	12	14	700
			+3	600+		100	
II	9	-	9	8	13	13	400
			150	250		+1	
III	6		6	4	5	8	850
		+250		+1	200-	400	
IV	2	2	1	4	10	11	150
			150				
	b_i	400	400	800	400	100	2100

Юқоридаги сиқжитишлардан кейин бошланғич базис пландаги юкланган катаклар сони $m+n-1=8$ тага тенг бўлди. Энди олинган бошланғич базис план учун мақсад функцияси – бажарилиши лозим бўлган транспорт ишининг умумий ҳажмини ҳисоблаймиз:

$$P_0 = 600 \cdot 8 + 100 \cdot 14 + 150 \cdot 9 + 250 \cdot 8 + 250 \cdot 6 + 200 \cdot 5 + 400 \cdot 8 + 150 \cdot 1 = 15400 \text{ ðèì}$$

Кейинги боскичда 4.5- жадвалда аниқланган бошланғич базис планининг оптималлигини текшириш учун қаторлар ва устунлар потенциаллари U_i ва V_j лар қийматларини ҳисоблаймиз. Бунда матрицанинг ҳар бир юкланган катаги учун устун потенциали V_j ва қатор потенциали U_i айирмаси ($V_j - U_i$) шу катак масофасига тенг бўлиши керак: $V_j - U_i = f_{ij}$. Мазкур тенгликдан фойдаланиб, потенциаллар қуйидагича аниқланади (4.5- жадвал).

Матрицанинг қай бир устунни потенциали V_j ни нолга тенг деб қабул қиламиз: айтايлик $V_1=0$. Қолган потенциаллар қийматларини матрицанинг юкланган катаклари бўйича қуйидаги формулалар асосида аниқлаймиз:

- устунлар учун $V_j = U_i - l_{ij}$;

- қаторлар учун $U_i = V_j + l_{ij}$.

Биринчи устундаги $V_1=0$ қиймати ва $l_{II,1}=9$ км, $l_{III,1}=6$ км бўйича U_{II} ни ва U_{III} қаторлар потенциалларини аниқлаймиз:

$$U_{II} = V_1 + l_{II,1} = 0 + 9 = 9; \quad U_{III} = V_1 + l_{III,1} = 0 + 6 = 6.$$

Аниқланган U_{II} ва U_{III} қийматларига асосланиб, $j=2,3,4$ устунларнинг потенциалларини ҳисоблаймиз:

$$V_2 = U_{II} - l_{II,2} = 9 - 8 = 1; \quad V_3 = U_{III} - l_{III,3} = 6 - 5 = 1; \quad V_4 = U_{III,4} - l_{III,4} = 6 - 8 = 2.$$

Шу тарзда U_{IV} , U_{IV} , V_5 потенциаллари қийматларини ҳам аниқлаймиз:

$$U_I = V_3 + l_{I,3} = 1 + 8 = 9; \quad U_{IV} = V_2 + l_{IV,2} = 1 + 1 = 2; \quad V_5 = U_I + l_{I,5} = 9 - 14 = -5.$$

Бошланғич базис план учун барча U_i ва V_j потенциаллар аниқланган мазкур планнинг оптималлигини текшириш мумкин. Бунинг учун матрицанинг барча юқланмаган катаклари учун куйидаги шарт бажарилиши керак, яъни

$$U_i - V_j \leq l_{ij}.$$

Агар қайси бир бўш катак учун юқоридаги шарт бажарилмаса, яъни унинг учун $U_i - V_j > l_{ij}$ бўлса, бундай катаклар учун $d_{ij} = U_i - V_j - l_{ij}$ сонининг қиймати аниқланади. Энди 4.5-жадвалнинг бўш катаклари учун юқоридаги оптималлик шarti бажарилишини текширамиз:

$$I, j=1,1 \text{ да } (9-0) < 17; \quad I, 2 \text{ да } (9-1) > 5; \quad I, 4 - (9+2) < 12; \quad II, 3 - (9-1) < 13;$$

$$II, 4 - (9+2) < 12; \quad II, 5 - (9+5) > 13; \quad III, 2 - (6-1) > 4; \quad III, 5 - (6+5) < 14;$$

$$IV, 1 - (2-1) \leq 2; \quad IV, 3 - (2-1) < 4; \quad IV, 4 - (2-4) \leq 10; \quad IV, 5 - (2+5) < 11.$$

Кўришиб турибдики, I,2; II,5 ва III,2 катаклар учун оптималлик шартлари бажарилмади. Улар учун d_{ij} лар қийматларини ҳисоблаймиз:

$$d_{I,2} = U_I - V_2 - l_{I,2} = 9 - 1 - 5 = 3.$$

$$d_{II,5} = U_{II} - V_5 - l_{II,5} = 9 + 5 - 13 = 1.$$

$$d_{III,2} = U_{III} - V_2 - l_{III,2} = 6 - 1 - 4 = 1.$$

Юқорида ҳисобланган d_{ij} қийматларини матрицанинг тегишли катакларига киритамиз ва уларни бошқа сонлардан фарқлаш учун доира ичига олиб қўямиз (4.5- жадвал). Бошланғич базис планда бундай катаклар

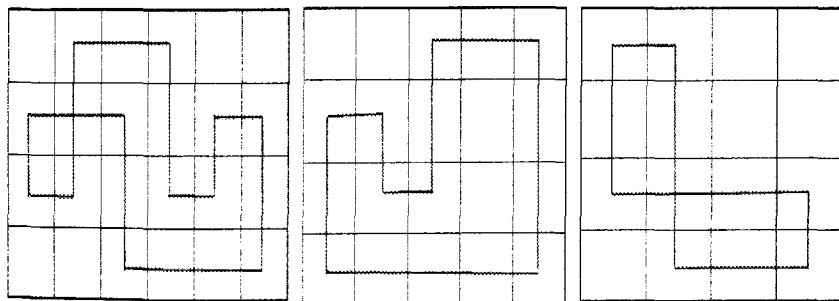
мавжудлиги унинг ҳали оптимал эмаслигини ва катакни яхшилаш лозимлигини ифодалайди.

Олинган планни яхшилаш учун матрицада энг катта d_{ij} қийматига эга катак аниқланади ($d_{1,3} = +3$) ва шу катакдан бошлаб ёпиқ контур чизилади. Ёпиқ контур горизонтал ва вертикал чизиклардан иборат бўлиб, унинг учлари юкланган катакларда ётади ва у танлаб олинган d_{ij} катакдан тўғри чизик (горизонтал ёки вертикал) кейинги юкланган катаккача ўтказилади, кейин эса тўғри бурчак остида тепага ёки пастга, ўнгга ёки чапга яна кейинги юкланган катаккача ўтказилади ҳамда шу тарзда ёпиқ контур ўзи бошланган $d_{1,3}$ катакка қайтиб келади. Ёпиқ контур кўриниши турлича бўлиши мумкин (4.3-расм).

Таъкидлаш лозимки, ёпиқ контурнинг учлари сони доимо жуфт сондан иборат бўлади. Бунда горизонтал ва вертикал чизиклар кесишадиган катаклар контурнинг учлари ҳисобланмайди. Контурнинг учларида горизонтал ва вертикал чизиклар фақат битта тўғри бурчакни ташкил этади.

4.5-жадвалда I_2 катакдан ($d_{1,2} = +3$) бошлаб курилган ёпиқ контур кўрсатилган, унинг учлари соат стрелкаси бўйича қуйидаги катаклардан ўтади:

$I_2 - I_3 - III_3 - III_1 - II_1 - II_2 - I_2$.



4.3-расм. Ёпиқ контурнинг турли кўринишлари.

Энди ёпиқ контурнинг учларига унинг бошланғич d_{ij} қийматли учидан бошлаб кетма-кет равишда “ - “ ва “ + “ ишораларини бериб чиқамиз. Ёпиқ контурнинг “+“ ишораси билан белгиланган, контур учларидаги катакларнинг юкланган қийматларидан энг кичигини танлаб оламиз. Бизнинг мисолимизда бундай қийматлар III_1 катакда $+250$ ва II_2 катакда эса $+250$. Мазкур қийматни контур учлари бўйича “-“ ишораси билан белгиланган катаклардаги юктамалар қийматига қўшамиз ва “+“ ишорали катаклардагидан эса айирамиз. Натижада яхшилланган янги I -планни оламиз (4.6- жадвал).

Кейинги босқичда такомиллашган план учун яна U_i ва V_j потенциаллар қийматини аниқлаймиз ва улар асосида янгиланган план

оптималлигини текшираимиз (4.6- жадвал). Бундай таҳлиллар асосида янгиланган планининг икки катагида d_{ij} сони мавжудлигини топамиз. Улар $d_{II,4}=+2$ ва $d_{II,5}=+4$. Энг катта d_{ij} қийматга эга бўлган $d_{II,5}=+4$

4.6-жадвал

Яхшилланган I-план

		J	1	2	3	4	5		
i	V_i								
	U_i		2	3	0	-3	-6		a_i
I	8	17	5	8	12	14			700
			250	350			+100		
II	11	9	8	13	2	12			400
		400					+4		
III	5	6	4	5	8	14			850
				450	400				
IV	4	0	+1	4	10	11			150
		2	150						
b_i		400	400	800	400	100	2100		

катагидан бошлаб ёпиқ контур чизамиз. Контурнинг шакли ва учлари 4.6- жадвалда кўрсатилган. Контурнинг “+” ишораси билан белгиланган учларидаги катаклар юкломаларидан энг кичик қийматга эга катакни белгилаймиз ($x_{1,5}=100$) ва бу қийматни “+” ишораси қўйилган катаклар юкломаларидан айирамиз, “-” ишора билан белгиланган юкломаларига қўшамиз. Натижада яхшилланган 2-планни аниқлаймиз. Бу план 4.7-жадвалда келтирилган. Яхшилланган 2-план учун яна U_i ва V_j потенциалларни аниқлаймиз ва бўш катакларда оптималлик шарти $U_i - V_j \leq I_{ij}$ нинг бажарилишини текшираимиз. Таҳлиллар натижасида II,4 бўш катак учун оптималлик шарти бажарилаётганини аниқлаймиз. Бу катак учун d_{ij} параметр қийматини ҳисоблаймиз: $d_{II,4}=(13+1)-12$.

Яхшиланган 2-план

	J	1	2	3	4	5	
i	V_i U_i	4	5	2	-1	0	a_i
I	10	17	5 350	8 350	12	14	700
II	13	-9 300	+8	13	+2 12	13	400
III	7	6	4	5 450	8 400	14	850
b_j	6	100 2	+1 150	4	10	11	150
b_j		400	400	800	400	100	2100

Ана шу катакдан бошлаб ёпиқ контур чизамиз, уларнинг учларига “+” ва “-” ишораларини берамиз, “+” ишорали юкламалар ичидан энг кичиги $x_{IV,2} = +50$ ни белгилаймиз ва бу қийматни барча “-” ишорали юкламаларга қўшамиз ва “+” ишорали юкламалардан айирамиз. Натижада кейинги такомиллашган планни оламиз (4.7- жадвал).

План оптималлигини текширишга оид юқорида баён этилган операцияларни яна олинган янги план учун бажарамиз. Бунинг натижасида маълум бўладики, 4.8- жадвалдаги планнинг ҳамма бўш катакларида оптималлик шарти бажарилади.

Оптимал юк оқимлари режаси

J	1	2	3	4	5			
i	V_i U_i	4	7	4	1	0	a_i	
I	12	17	5	8	12	14	700	
II	13	250	9	8	13	12	13	400
III	9	6	4	5	8	14	850	
b_j	6	2	1	4	10	11	150	
	b_j	400	400	800	400	100	2100	

4.4. Пахта чигити оқимларини оптималлаштириш масаласининг қўйилиши, модели ва амалдаги тақсимлиниши

Маълумки, Ўзбекистон Республикасининг қишлоқ хўжалиги пахта хомашёсини етиштиришга ихтисослашган. Шу туфайли торани қайта ишлаш саноати ҳам ривожланган. Мазкур саноат комплекси пахта тайёрлаш масканлари, тозалаш заводлари, чигитни қайта ишлаб, ёғ-мой ва фойдали чикиндилар олиш тармоғи, текстил саноати ва шу каби соҳаларни ўз ичига олади.

Ўзбекистонда пахта хомашёси тозалангач, ундан тола ва чигит олинади. Чигитни қайта ишлаш асосида эса пахта ёғи, кунжара ва шелуха каби маҳсулотлар олинади. Чигитдан ёғ-мой ва бошқа фойдали маҳсулотлар олиш республиканинг турли ҳудудларида жойлашган ёғ-мой комбинатларида амалга оширилади.

Бугунги кунда Ўзбекистон пахта тозалаш саноати 100 дан ортиқ пахта тозалаш заводлари ва 500 га яқин пахта тайёрлаш масканлари тармоғидан

иборат. Бундан ташкари, мамлакат ҳудудида чигитни қайта ишлаб, пахта ёғи ва бошқа фойдали маҳсулотлар олишга ихтисослашган ўнлаб ёғ-мой комбинатлари фаолият кўрсатмоқда.

Умумий ҳолда, пахта хомашёсини пахта тозалаш заводларигача ташиш жараёни икки босқичдан иборат:

1) пахта хом ашёсини пахта етиштирилган далалардан пахта тайёрлаш масканларига ташиш;

2) хомашёни пахта тайёрлов масканларидан пахта тозалаш заводларигача ташиш.

Пахта далаларидан йигиб-териб олинган хомашё пахта тайёрлов масканларигача трактор поездларида ташилади. Трактор поездларида ташиб келтирилган хомашё тайёрлов масканларида махсус бунтлар кўринишида ғарамлаштирилади. Бунинг учун хомашё трактор поездларидан махсус курилма (лентали таъминловчи)га туширилади ва аста-секин лентали транспортёрлар воситасида бунт ғарамлари устига кўтариб берилади. Кўтарилган пахта бунтларнинг устки текислиги бўйича ёйилади ва бунтловчи ишчилар томонидан “шибаланади”. Бунтлар кўринишида ғарамлаштирилган пахта хомашёси йил давомида сақланиши мумкин ва лозим бўлганда, бундан хомашё автопоездларга ортилиб пахта тозалаш заводларига жўнатилади.

Пахта тозалаш заводида хомашё қайта ишланади, яъни пахта хомашёсидан пахта толаси ва чигити ишлаб чиқарилади. Чигитнинг маълум турлари чекланган ҳажмда кейинги йил учун уруғлик сифатида олиб қолинади. Қолган чигитлар техник йўналишдаги чигит ҳисобланиб, улар ёғ-мой комбинатларида қайта ишланади. Қайта ишлаш натижасида пахта чигитидан пахта ёғи ва маълум фойдали чиқиндилар (шелуха, кунжара) олинади. Пахта ёғи ёғ-мой комбинатларидан турли савдо шахобчаларига, овқатланиш тармоқларига тарқатилади. Шундай қилиб пахта чигити оқими пахта тозалаш заводларидан ёғ-мой комбинатларига жўнатилади. Бунда Республика ҳудудининг вилоятларга бўлиниши ҳисобга олинади, яъни пахта заводларининг ёғ-мой комбинатларига биркитилиши ҳудудларнинг маъмурий тақсимланишини ҳисобга олган ҳолда амалга оширилган бўлади. Натижада ўртача юк ташиш масофаси ва бажарилган транспорт ишининг тонна км.да ўлчанадиган умумий ҳажми ошиб кетади. Ташилиши зарур бўлган пахта чигити оқимларини оптималлаштириш бажарилаётган транспорт ишининг минимумини таъминлайдиган режани аниқлашга имкон беради.

Пахта чигити оқимларини оптималлаштириш масаласи қўйилиши формал жиҳатдан чизикли дастурлаштиришнинг транспорт модели кўринишида ифодаланади. Пахта чигити оқимларини оптималлаштириш масаласи қўйилиши қуйидагича шаклланади.

Пахта чигитини жўнатувчи пахта заводлари рақамларининг тўплами $I = \{1, 2, \dots, i, \dots, m\}$ ва чигитни қайта ишлашга қабул қилувчи комбинатлар рақамларининг тўплами $J = \{1, 2, \dots, j, \dots, n\}$ берилган. Барча i рақамли пахта

заводлари ва J рақамли ёғ-мой комбинатлари (ЁМК) орасидаги масофалар l_{ij} матрицаси $\|l_{ij}\|_{I,J}$ маълум. Бундан ташқари, ҳар бир жўнатувчи i рақамли пахта заводининг чигит жўнатиш ҳажми α_i ва J рақамли ЁМК нинг чигитни қайта ишлашга бўлган эҳтиёжи θ_j қийматлари берилган. Чигит оқимларини оптималлаштириш масаласининг математик модели қуйидагича ифодаланади.

Ҳар бир i ва J лар орасидаги пахта чигити оқими X_{ij} нинг шундай мусбат қийматларини аниқлаш лозимки, яъни

$$X_{ij} \geq 0, \quad i \in I, \quad j \in J, \quad (4.8)$$

бунда ҳар бир i заводдан барча $j \in J$ комбинатларга ташилаётган чигит оқими $\sum_j X_{ij}$ унинг жўнатиш имкониятлари α_i дан ошмаслиги

$$\sum_{j \in J} X_{ij} \leq \alpha_i, \quad i \in I, \quad (4.9)$$

ҳар бир J ЁМК га ташилаётган чигит оқими $\sum_i X_{ij}$ унинг чигитни қайта ишлаш имконияти \hat{a}_j -дан ошмаслиги

$$\sum_{i \in I} X_{ij} \leq \theta_j, \quad j \in J \quad (4.10)$$

жўнатувчи ва қабул қилувчи манзиллараро чигит ташиш оқимларини бажаришдаги транспорт ишининг ҳажми $\sum_i \sum_j X_{ij} \cdot l_{ij}$ энг кам бўлиши лозим

$$\sum_{i \in I} \sum_{j \in J} X_{ij} \cdot l_{ij} \rightarrow \text{MIN} \quad (4.11)$$

Транспорт масаласининг юқорида келтирилган моделида чекловчи шартлар (4.8, 4.10) тенгсиз ёки тенглик кўринишида бўлиб, $\sum_i \alpha_i = \sum_j \theta_j$ тенглик мавжуд бўлса, бундай моделлар ёпик моделлар дейилади.

Юқоридаги сингари масалаларнинг микдорий ечимларини аниқлаш учун уларни очиқ кўринишдаги, яъни чеклов шартлари фақат тенгламалардан иборат моделга айлантириш лозим. Бунинг учун 4.9 ва 4.10 шартларнинг ўнг томонига сунъий Y_{ij} ўзгарувчилар киритилади ва мазкур ифодалар тенгламаларга айлантирилади, яъни

$$\sum_{i \in I} (X_{ij} + Y_{ij}) = \alpha_i; \quad (4.9^1)$$

$$\sum_{j \in J} (X_{ij} + Y_{ij}) = \hat{a}_j; \quad (4.10^1)$$

$$\sum_{i \in I} \sum_{j \in J} (X_{ij} + Y_{ij}) \cdot l_{ij} \rightarrow \text{MIN}; \quad (4.11^1)$$

Айни пайтда Ўзбекистон Республикасида 100 дан ортиқ пахта тозалаш заводлари, 500 га яқин пахта тайёрлаш масканлари мавжуд бўлиб, улар мамлакатнинг пахтачилик соҳасини ривожлантиришга асос бўлади. Пахта хом ашёсини қайта ишлаш асосида ундан пахта чигити олинади, бу маҳсулот кейинги босқичда ёг-мой комбинатларига жўнатилади. Пахта чигити ЁМҚда қайта ишланади ҳамда ундан пахта ёғи ва турли фойдали чикиндилар (шелуха, кунжара) олинади. Пахта тайёрлаш масканларидан тозалаш заводларига юбориладиган хом ашё ва заводлардан ЁМКлари жўнатиладиган пахта чигити окимларининг таркиби оптимал бўлса, бунда бажарилаётган транспорт ишининг умумий ҳажми энг кам даражада бўлади. Бунга эришиш учун эса чизикли дастурлаштиришнинг юқоридаги транспорт масаласи оптимал ечимларини аниқлаш лозим.

Энди транспорт масаласининг кенгайтирилган модели ва унинг матрицага келтирилган шаклини кўриб чиқамиз. Айтайлик, хомашё (пахта чигити) жўнатувчи пахта тозалаш заводлари рақамларининг тўплами $I = \{1, 2, \dots, i, \dots, m\}$, ЁМКлари рақамлари эса $J = \{1, 2, \dots, j, \dots, n\}$ бўлсин. Пахта чигити юборувчи ҳар бир i заводнинг жўнатиш ҳажми α_i бўлиб, барча $i \in I$ учун жўнатиш ҳажми $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_i, \dots, \alpha_m$, барча ЁМКларининг чигит истеъмол қилиш ҳажми эса $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_j, \dots, \theta_n$ кўринишида берилган. Ҳар бир i жўнатувчи ва j олувчи манзиллар учун ташилаётган чигит окими ҳажми унинг чигит жўнатиш ва қабул қилиш имкониятларидан ошиб кетмаслиги шартларини математик ифодалайлик.

Айтайлик, $j = 1$ - олувчи учун пахта чигити окимлари шаклланишининг эҳтимолий вариантларини тузиш лозим: $j = 1$ - олувчига $i = 1$ - жўнатувчидан юбориладиган юк окими X_{11} тонна, $i = 2$ - жўнатувчидан - X_{21} ва ҳоказо $i = m$ - жўнатувчидан эса - X_{m1} тонна қийматларни ташкил этади. Бу окимлар йиғиндиси $X_{11} + X_{21} + \dots + X_{m1}$ эса, яъни барча $i = 1, 2, \dots, m$ - жўнатувчилардан $j = 1$ - ёки 2 - ёки n - олувчига юбориладиган чигит окимларини йиғиндиси шу олувчининг юк истеъмол этиш ҳажмига тенг бўлиши лозим, яъни

$$\left. \begin{aligned} X_{11} + X_{21} + \dots + X_{m1} &= \theta_1, \\ X_{12} + X_{22} + \dots + X_{m2} &= \theta_2, \\ \dots &\dots \\ X_{1n} + X_{2n} + \dots + X_{mn} &= \theta_n. \end{aligned} \right\} \quad (4.12)$$

Энди ҳар бир юк жўнатувчи манзилдан чикувчи чигит окимлари ҳажмининг йиғиндисига кўйиладиган талабларни шакллантирайлик. Умумий ҳолда маълум i - рақамли юк жўнатувчидан барча $j = 1, 2, \dots, j, \dots, n$ рақамли истеъмолчиларга жўнатилувчи чигит окимларининг йиғиндиси $X_{1i} + X_{2i} + \dots + X_{mi}$ шу жўнатувчидан юк юбориш имкониятига тенг бўлиши лозим, яъни

$$\left. \begin{aligned} X_{11} + X_{12} + \dots + X_{m1} &= \alpha_1, \\ X_{21} + X_{22} + \dots + X_{m2} &= \alpha_2, \\ &\dots \\ X_{m1} + X_{m2} + \dots + X_{mn} &= \alpha_n. \end{aligned} \right\} \quad (4.13)$$

Бунда юкоридаги X_{ij} оқимларни бажаришда шаклланаётган транспорт ишлари $X_{ij} \cdot l_{ij}$ йигиндиси эса энг кам қийматга эга бўлиши лозим, яъни

$$\left. \begin{aligned} X_{11} l_{11} + X_{21} l_{21} + \dots + X_{m1} l_{m1} + X_{12} l_{12} + X_{22} l_{22} + \dots + X_{m2} l_{m2} + \\ \dots \\ + X_{1m} l_{1m} + X_{2m} l_{2m} + \dots + X_{mm} l_{mm} + X_{11} l_{11} + X_{12} l_{12} + \dots + X_{m1} l_{m1} + \\ X_{21} l_{21} + X_{22} l_{22} + \dots + X_{m2} l_{m2} + X_{m1} l_{m1} + X_{m2} l_{m2} + \dots + X_{mn} l_{nn} \rightarrow MIN \end{aligned} \right\} \quad (4.14)$$

Транспорт масаласининг кенгайтирилган моделининг яна бир шarti – ўзгарувчи X_{ij} ларнинг манфий бўла олмаслигидир. Чунки манфий қийматга эга юк оқими физик жихатдан мавжуд эмас ва маънога эга бўлмайди. Мазкур шарт барча $i \in I = \{1, 2, \dots, i, \dots, m\}$ ва $j \in J = \{1, 2, \dots, j, \dots, n\}$ учун X_{ij} ўзгарувчиларнинг қиймати манфий эмаслиги шarti билан ифодаланади, яъни

$$X_{ij} \geq 0, \quad i \in I, \quad j \in J \quad (4.15)$$

Шундай қилиб транспорт масаласини очик кўринишдаги модели қуйидагича ифодаланади. Жўнатувчидан истеъмолчига юбориладиган юк оқимларининг шундай X_{ij} қийматини аниқлаш керакки, бунда тонна километрда ўлчанадиган умумий транспорт иши P_{oi} ёки бир бирлик транспорт ишини бажариш таннарихи S_{ij} ни ҳисобга олганда уни бажаришга сарфланадиган умумий харажатлар \tilde{N}_{oi} нинг қиймати энг кам

$$P_{ym} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} \cdot l_{ij} \rightarrow MIN \quad \text{ёки} \quad (4.16)$$

$$C_{ym} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} \cdot S_{ij} \rightarrow MIN \quad (4.17)$$

бўлсин ва қуйидаги шартлар бажарилсин:

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = \sigma_j, \quad j \in \{1, 2, \dots, m\}; \quad (4.18)$$

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = \alpha_i, \quad i \in \{1, 2, \dots, n\}; \quad (4.19)$$

$$X_{ij} \geq 0, \quad i \in \{1-n\}, \quad j \in \{1-m\} \quad (4.20)$$

Чизикли дастурлаштиришнинг транспорт масаласини (ТМ) сонли ечимини аниқлаш учун $\sum_i \alpha_i = \sum_j \hat{\alpha}_j$ бўлиши керак. Масаланинг дастлабки маълумотлари учун бу шарт бажарилмаслиги, яъни 1) $\sum_i \alpha_i > \sum_j \sigma_j$ ёки

аксинча 2) $\sum_i \alpha_i < \sum_j \epsilon_j$ бўлиши мумкин. Бундай ҳолларда масаланинг дастлабки маълумотлари сунъий равишда $\sum_i \alpha_i = \sum_j \epsilon_j$ кўринишга келтирилади.

Юқоридаги шарт бажарилаётган 1-ҳолат учун $\sum_j \epsilon_j^1 = \sum_i \alpha_i$, 2-ҳолат учун эса $\sum_j \alpha_i^1 = \sum_j \epsilon_j$ қийматлар олинади ва масала $\sum_i \alpha_i$ ва $\sum_j \epsilon_j^1$ ёки $\sum_i \alpha_i^1$ ва $\sum_j \epsilon_j$ қийматлар учун ечилади.

Чизикли дастурлаштиришнинг ТМ хусусияти шундан иборатки, масаланинг кўйилиши ва моделини берилган дастлабки ахборотлар тизими учун матрица кўринишида ҳам ифодалаш мумкин (4.9-жадвал).

4.9-жадвалда келтирилган матрицадан кўриниб турибдики, ҳар бир қаторда X_{ij} лар йиғиндиси α_i га тенг, яъни $\sum_j X_{ij} = \alpha_i$ ва ҳар бир устун бўйича X_{ij} лар йиғиндиси эса ϵ_j га тенг, яъни $\sum_i X_{ij} = \epsilon_j$ бўлади. Юк жўнатувчилар учун α_i лар йиғиндиси $\sum_i \alpha_i$, юк олувчилар учун ϵ_j лар йиғиндиси $\sum_j \epsilon_j$ га тенг:

$$\sum_i \alpha_i = \sum_j \epsilon_j.$$

4.9 - жадвал

ЧПТМ нинг матрица кўринишида ифодаланиши

$j \backslash i$	1	2	...	j	...	n	α_i
1	$l_{11}(S_{11})$ $X_{11} = ?$	$l_{12}(S_{12})$ $X_{12} = ?$	...	$l_{1j}(S_{1j})$ $X_{1j} = ?$	...	$l_{1n}(S_{1n})$ $X_{1n} = ?$	α_1
2	$l_{21}(S_{21})$ $X_{21} = ?$	$l_{22}(S_{22})$ $X_{22} = ?$	...	$l_{2j}(S_{2j})$ $X_{2j} = ?$	...	$l_{2n}(S_{2n})$ $X_{2n} = ?$	α_2
...
i	$l_{i1}(S_{i1})$ $X_{i1} = ?$	$l_{i2}(S_{i2})$ $X_{i2} = ?$	...	$l_{ij}(S_{ij})$ $X_{ij} = ?$	...	$l_{in}(S_{in})$ $X_{in} = ?$	α_i
...
m	$l_{m1}(S_{m1})$ $X_{m1} = ?$	$l_{m2}(S_{m2})$ $X_{m2} = ?$	...	$l_{mj}(S_{mj})$ $X_{mj} = ?$	...	$l_{mn}(S_{mn})$ $X_{mn} = ?$	α_m
ϵ_j	ϵ_1	ϵ_2	...	ϵ_j	...	ϵ_n	$\sum \alpha_i = \sum \epsilon_j$

Юқоридаги транспорт масаласи моделидаги (4.12) ёки (4.18) шартнинг бажарилиши, барча юк олувчиларининг (ЁМКни) чигит истеъмол қилиш талабини бажариш, (4.13) ёки (4.19) шартга кўра барча юк жўнатувчилардан юборилиши лозим бўлган ташиш ҳажмини бажариш лозимлигини кўрсатади. Энди чигит окимларини оптималлаштириш учун зарур бўладиган транспорт масаласини шакллантирамыз (4.10 жадвал).

Истеъмолчи манзиллар сифатида 3 та ёғ-мой комбинати – Тошкент Янгийўл ва Кўқон шахарларидаги чигитни қайта ишлаш заводларини ва уларга чигит юборувчи 23 та пахта тозалаш заводларини оламиз. Ҳар бир пахта тозалаш заводи ва ёғ-мой комбинати ўртасидаги масофаларни амалдаги йўл тармоғи асосида аниқлаймиз. 4.10-жадвалдаги мазкур масофалар матрицанинг тегишли i, j каттакларининг юқори ўнг бурчагига ёзиб чиқилган. Амалдаги ташиш ҳажм (X_{ij}) ини аниқлаб, уларни 4.10- матрицанинг тегишли i, j каттакларига ёзиб чиқамиз.

Матрица каттакларидаги X_{ij} ҳажмини устунлар бўйича йиғинди сифатида \bar{a}_j ни, қаторлар бўйича эса - α_i ни аниқлаймиз (4.10-жадвал).

Энди 4.10-жадвалдаги юк окимларини тақсимланишига мувофиқ бажарилётган юк айланишининг тонна км.даги қийматини ҳисоблаймиз:

$$\begin{aligned}
 P_{\text{амал}} = & X_{11} l_{11} + X_{61} l_{61} + X_{71} l_{71} + X_{84} l_{84} + X_{92} l_{92} + X_{101} l_{101} + X_{111} l_{111} + X_{131} l_{131} + \\
 & + X_{151} l_{151} + X_{12} l_{12} + X_{22} l_{22} + X_{32} l_{32} + X_{42} l_{42} + X_{62} l_{62} + X_{72} l_{72} + X_{82} l_{82} + \\
 & + X_{92} l_{92} + X_{102} l_{102} + X_{122} l_{122} + X_{132} l_{132} + X_{142} l_{142} + X_{152} l_{152} + X_{162} l_{162} + X_{172} l_{172} + \\
 & + X_{182} l_{182} + X_{192} l_{192} + X_{202} l_{202} + X_{212} l_{212} + X_{222} l_{222} + X_{232} l_{232} + X_{43} l_{43} + X_{53} l_{53} + \\
 & + X_{123} l_{123} + X_{133} l_{133} + X_{143} l_{143} + X_{153} l_{153} + X_{183} l_{183} + X_{203} l_{203} + X_{213} l_{213} + X_{223} l_{223} + \\
 & + X_{233} l_{233} = 19,2 \cdot 61 + 17,7 \cdot 77 + 19,4 \cdot 50 + 13,9 \cdot 70 + 0,7 \cdot 75 + 15 \cdot 25 + 2,6 \cdot 20 + 3,3 \cdot 126 + \\
 & + 4,9 \cdot 9,8 + 4,8 \cdot 44 + 40 \cdot 2 + 9,0 \cdot 33 + 0,5 \cdot 160 + 2,3 \cdot 32 + 2,0 \cdot 70 + 7,6 \cdot 65 + 17,3 \cdot 30 + 3,0 \cdot 4,5 + \\
 & + 23,6 \cdot 91 + 17,3 \cdot 126 + 14,7 \cdot 65 + 13,3 \cdot 65 + 17 \cdot 66 + 17,1 \cdot 88 + 12,5 \cdot 125 + 6,3 \cdot 84 + 3,1 \cdot 166 + \\
 & + 4,9 \cdot 86 + 6,9 \cdot 129 + 4,0 \cdot 155 + 18 \cdot 180 + 20,2 \cdot 210 + 4,2 \cdot 255 + 6,8 \cdot 240 + 0,1 \cdot 310 + 0,1 \cdot 315 + \\
 & + 5,7 \cdot 210 + 24,4 \cdot 300 + 19,4 \cdot 310 + 9 \cdot 320 + 11,3 \cdot 330 = 63459700 \text{ ткм}
 \end{aligned}$$

Чигит окимларининг амалдаги тақсимланишига мос келувчи ўртача 1 т юк ташиш масофаси ($l_{\text{амал}}^{\text{ур}}$) ни ҳисоблаймиз:

$$l_{\text{амал}}^{\text{ур}} = \frac{P_{\text{амал}}}{Q_{\text{амал}}} = \frac{63459700}{443100} = 143,2 \text{ км}$$

4.10- жадвал

Чигит жўнатувчи ва олувчи ўртасида юк оқимларининг тақсимланиши

Чигит олувчи (j) Чигит жўнатувчи (i)		Тошкент ЁМК	Янгийўл ЁМК	Қўкон ЁМК	α_i
		1	2	3	минг тонна
Алимкент	1	61	44	270	24
Янгийўл	2	35	2	310	40
Чиноз	3	68	33	320	9,0
Бекобод	4	195	160	180	18,5
Далварзин	5	230	195	210	20,2
Оққўрғон	6	77	32	280	20
Пскент	7	40	70	270	21,4
Бўка	8	70	65	250	21,5
Ўзбекистон йиллиги	5-9	75	30	280	18
Қорасув	10	25	45	300	18
Бектемир	11	20	30	300	2,6
Гулистон	12	135	91	255	27,8
Боёвут	13	126	126	240	27,4
Бахт	14	161	65	310	14,8
Малик	15	98	65	315	18,3
Собиқ Ильич	16	100	66	330	17
Собиқ Волков	17	115	88	320	17,1
Собиқ Дмитрий	18	1604	125	210	18,2
Собиқ Мир	19	170	134	310	6,3
Жиззах	20	201	166	300	27,5
			13,1	14,4	

Пахтакор	21	120	86	310	24,3
Ержар	22	105	129	320	15,9
Дўстлик	23	185	155	330	16,3
θ_j , минг тонна		96,7	235,2	111,8	443,7

4.5. Юк оқимларини оптималлаштиришга оид транспорт масаласини ечиш усуллари ва алгоритми

Транспорт масаласининг хусусияти шундан иборатки, уни матрица шаклидаги маълум жадвал кўринишида ҳам ёзиш мумкин. Масаланинг ўзгарувчилари X_{ij} ва уларнинг коэффициентлари l_{ij} мазкур жадвалнинг i қатори ва j устуни кесишишидан ҳосил бўлган катакларда ёзилади, a_i катталиклар қийматлари охириги устунда, b_j эса охириги қаторда келтирилади (4.10-жадвал).

Транспорт масаласини ечиш икки босқичдан иборат:

- 1) бошланғич базис планини тузиш;
- 2) бошланғич планни оптималлаштириш.

Транспорт масаласининг чеклаш тенгламаларини қаноатлантирадиган ва ўзгарувчилари манфий бўлмаган ҳар қандай планни бошланғич базис плани сифатида қабул қилиш мумкин. Аммо базис плани қанчалик яхши тузилган бўлса, ундан оптимал плангача бўлган итерациялар (планни ўзгартириш – яхшилаш цикллари) сони шунча кам бўлади. Шунинг учун оптималга яқин бошланғич план тузиш мақсадга мувофиқдир. Ҳозирги пайтда бошланғич базис план тузишнинг бир қанча усуллари ишлаб чиқилган:

- 1) минимал элемент методи;
- 2) икки ёклама афзал кўриш методи;
- 3) шимоли – ғарб бурчак методи;
- 4) фогель апроксимацияси методи ва хоказо.

4.5.1. Бошланғич базис план тузиш

А). Минимал элементлар методи воситасида бошланғич базис план тузиш мазмуни қуйидагича:

- матрицадаги ҳамма l_{ij} лар орасидан энг кичиги (l_{us}) танлаб олинади. Бундай элемент бизнинг мисолимизда $l_{13} = l_{22} = 2$ бўлиб, у биринчи базис ўзгарувчиси $X_{13} = X_{22}$ ни топишга имкон беради - биринчи базис ўзгарувчиси

(X_{rs}) га қиймат берамиз, унинг қиймати α_r ва b_s сонларининг кичиги бўлади, яъни $X_{rs} = \min(\alpha_r, b_s)$. Бизнинг мисолимизда $\alpha_2 = 40$, $b_2 = 227,2$ ва $X_{22} = 40$ бўлади;

- кейинги итерациялардаги текширишдан r қаторни (агар $\alpha_r < b_s$ бўлса), ёки s устунни (агар $\alpha_r > b_s$ бўлса) чиқариб ташлаймиз, агар $\alpha_r = b_s$ бўлса, r устун ва s қатор биргаликда чиқариб ташланади. Мисолимизда $i = 2$ қаторни бошқа текширмаймиз, чунки унга α_i тонна миқдори тўлиқ сарфланади.

- X_{rs} ўзгарувчининг қиймати аниқлангач матрицадаги α_r ва b_s қийматлари янгисига ўзгаради. Уларнинг янги қийматлари $(\bar{\alpha}_r, \bar{b}_s)$ қуйидагича топилади:

$$\bar{\alpha}_r = \alpha_r - x_{rs} \quad (\alpha_r > b_s); \quad \bar{b}_s = b_s - x_{rs} \quad (\alpha_r < b_s).$$

Юқоридаги мисолимиздан:

$$\bar{\alpha}_1 = \alpha_1 - x_{11} = 40 - 40 = 0;$$

$$\bar{b}_3 = b_3 - x_{31} = 2352 - 40 = 1952.$$

- Қолган l_{ij} -лар орасида яна энг кичиги танланади ва бу каттак учун ўзгарувчи y_{ij} қиймати белгиланади. Юқорида келтирилган пунктлардаги операциялар ҳамма α_r ва b_s қийматлар нолга айланмагунча давом эттирилади.

Б). Икки ёклама афзал кўриш методида аввал барча қаторлар, кейин ҳамма устунлар бўйича энг кичик l_{ij} қийматларига эга каттаклар белгилаб чиқилади. Каттаклардаги ўзгарувчиларга қиймат берилганда, аввало ҳам қатор, ҳам устун бўйича (иккиёклама) афзал кўрилган ўзгарувчилар ҳисобга олинади, кейин эса бир марта белгиланган каттакларга қиймат берилади. Қиймат бериш шу тарзда мавжуд барча автотонналар тақсимлангунча давом эттирилади.

В). Шимоли - ғарб бурчак методида эса каттакларга қиймат бериш энг юқоридаги – шимолдаги каттакдан бошланиб, диагональ бўйича давом эттирилади. Бундай усулда шакллантирилган базис плани аксарият ҳолларда оптимал бўлмайди ва уни оптималлаштириш лозим.

Ҳозирги пайтда базис планини оптималлаштиришнинг бир неча йўналишдаги методлари бор:

- 1) плани кетма-кет яхшилаш йўналишидаги методлар;
- 2) чекланган ҳажмдаги фарқларни кетма-кет камайтириш йўналишидаги методлар (шартли оптимал планлар билан яқинлашиш).

Плани кетма-кет яхшилаш йўналишидаги методлар моҳияти шундан иборатки, бунда бошланғич базис плани кетма-кет яхшилаб борилади ва бунда ҳар гал маълум ҳисоблар натижасида такомиллашган план оптималлигини аниқлаш мумкин. Агар ҳосил қилинган план

оптималь бўлмаса, кейинги итерацияда у, албатта, яхшиланади, яъни шундай бошқа план топиладики, натижада оптималлик мезони функциясининг қиймати олдинги пландагига нисбатан камроқ бўлади. Мазкур йўналишда бир қанча методлар мавжуд:

- потенциаллар методи
- модификациялаштирилган тақсимлаш методи (МОДИ) ва бошқа методлар.

Иккинчи йўналиш – чекланган ҳажмдаги фарқларни кетма-кет камайтириш услубида бошланғич базис планнинг самарадорлик функцияси нуқтан назардан энг оптимал бўлиб, бунда чеклаш тенгламаларида кўзда тутилган шартлар бажарилмайди. Шунинг учун ушбу план шартли равишда оптимал дейилади. Кейинги итерацияларда эса топилган планларда чекланган ҳажмдаги фарқ камая боради ва ниҳоят, у қолмайди.

4.5.2. Юқ оқимларнинг оптимал планини аниқлаш

Юқоридаги мисолимининг потенциаллар методи билан ечилишини кўриб чиқайлик. Биринчи навбатда минимал элемент методи билан бошланғич базис планини тузамиз. Мазкур план 4.11-жадвалда тузилган.

Бунда биринчи, иккинчи ва ҳоказо навбатда X_n ўзгарувчиларга қиймат берилган катаклар мос равишдаги рақамлар билан белгиланган. ушбу рақамлар катакларнинг чап томонидаги пастки бурчақда ёзилган (4.11-жадвалга қаралсин). Масалан, биринчи навбатда берилган қиймат $X_{22} = 40$ (1-катак), иккинчи навбатда - $X_{11,1} = 2,6$ (2-катак), учинчи навбатда - $X_{19,1} = 18$ (3-катак), $X_{32} = 18$ (4-катак) ва ҳоказо.

Кейинги босқич тузилган базис плани оптималлигини текшириш ва у оптимал бўлмаса, мазкур планини оптимал даражагача ўзгартиришдан иборат. Юқорида келтирилган методлар асосида бошланғич базис планини тузиш мусбат қийматларга эга бўлган X_{ij} ўзгарувчиларнинг шундай сонини берадики, (матрицадаги тўлдирилган катаклар сони), бу сон $m+n-1$ қийматига тенг ёки ундан кичик бўлади (m - матрицадаги қаторлар, n - устунлар сони). Чунки X_{ij} ўзгарувчига берилган ҳар бир қиймат қатор ёки устунни кейинги текширувдан ўтказади (улардан биттаси ўчирилади), охириги қиймат берилганда эса устун ва қатор бирдан ўчирилади (бунда тўлдирилган катаклар сони $m+n-1$ қийматига тенг бўлади). Баъзан X_{ij} ўзгарувчига қиймат берилганда, ҳам устун, ҳам қатор бир неча марта бирварақайига ўчирилиши мумкин. Бунда матрицадаги тўлдирилган катаклар сони $m+n-1$ қийматидан кичик бўлади. Мазкур ҳолатни бузилиш дейилади ва

унинг хавфлилиги кейинги ҳисобларда бир циклда кетма-кет тўхтаб қолиш, яъни чексиз итерациялар билан планни яхшилаш олмаслик ҳолати пайдо бўлади. Бунинг олдини олиш учун катаклар сунъий равишда исталганча кичик бўлган сон ε билан ёки ноллар билан тўлдирилади ҳамда катаклар билан кейинги итерацияларда худди тўлдирилган катаклардек иш кўрилади. 4.11- жадвалда келтирилган планда юкланган катаклар сони 24 та, матрицада $m = 23$ ва $n = 3$ ҳамда $m+n-1 = 26-1 = 25$ бўлганлиги, яъни $m + n - 1 = 25 > 24$ учун тўлдирилган катаклар сонини биттага ошириш лозим бўлади. Шу туфайли $X_{13,1} = 0$ юкломани қабул қиламиз.

Базис планидан то оптимал планни топгунгача бўлган ҳисобларда цикллар сонини камайтириш мақсадида тўлдирилган катакларнинг маълум қийматини кўчириш мумкин. Қийматларни кўчириш қаторлар (горизонтал) ёки устунлар (вертикал) бўйлаб амалга оширилиши мумкин. Кўчиришда, албатта, қаторлар ва устунлар бўйича автотонналар баланси бузилмаслиги керак. Бошқача айтганда, бир катакдаги қийматнинг иккинчи катакка кўчиришдан ҳосил бўлган баланснинг бузилиши бошқа бир кўчириш билан тўғриланиши керак. Шунини таъкидлаш лозимки, қийматлари камайдиган катаклар учун l_{ij} йиғиндисини кўпаядиган катаклардаги l_{ij} йиғиндисидан катта бўлиши лозим. Акс ҳолда, бундай кўчириш планни яхшилашга хизмат қилмайди.

Тузилган планининг оптималлиги потенциаллар ёрдамида текшириб кўрилади. Потенциаллар – ҳар бир i устун ва j қаторларга ёзиладиган махсус сонлардир.

Транспорт масаласини потенциаллар методи орқали ечиш шундай X_{ij} ўзгарувчилар тизимини топиш демакки, бунда қуйидаги шартлар бажарилади:

$$U_j - V_i \leq l_{ij} \cdot X_{ij} = 0 \quad \text{бўлса,} \quad (4.21)$$

$$U_j - V_i = l_{ij} \cdot X_{ij} \geq 0 \quad \text{бўлганда.} \quad (4.22)$$

4.21 ва 4.22-шартлари бўйича оптимал планда ҳамма тўлдирилган катаклар учун қатор ва устунларнинг потенциаллари айирмаси мос катаклардаги l_{ij} қийматига тенг ва барча бўш катакларда эса бу айирма l_{ij} қийматидан кичик бўлиши лозим.

Потенциаллар қуйидагича топилади.

- Бирор устун ёки қатор потенциалига 0 қиймат берилди, масалан, $V_3 = 0$. Энди 4.22-шарт бўйича матрицанинг $j = 3$ устундаги барча юкланган катакларнинг мос қаторлар потенциаллари U_i ни топиш мумкин.

$U_4 = I_{43} + V_3 = 180 + 0 = 180$, $U_5 = 20 + 0 = 210$, $U_{13} = 240 + 0 = 240$ ва ҳоказо. Мазкур шартдан, $X_{13,1} = 0$ катакдан фойдаланиб, $j=1$ устун потенциаллини $V_j = U_i - I_{ij}$ бўйича топамиз, яъни $V_1 = U_{13} - I_{13,1} = 240 - 126 = 114$. Шундай қилиб, бирор устун потенциаллини топиш учун мазкур устундаги бирор тўлдирилган катак қаторининг потенциали маълум бўлиши керак ёки аксинча.

Бунда бирор қатор потенциаллини топиш учун эса қатордаги бирор тўлдирилган катак устуни потенциалига шу катакдаги I_{ij} қиймати қўшилади, бирор устун потенциаллини топиш учун эса шу устундаги бирор тўлдирилган катак қатори потенциалидан катакдаги I_{ij} қиймати айирилади, яъни

$$V_j = U_i + I_{ij},$$

$$U_i = V_j - I_{ij}.$$

бу ерда i, j - тўлдирилган катак индекслари.

- Ҳамма потенциаллар топилгач, бошлангич базис план оптималлигини текшириш мумкин.

- Агар барча бўш катаклар учун 4.21-шарт бажарилса, яъни ҳамма бўш катакларда u_i ва g_j потенциаллар айирмаси I_{ij} дан кичик ёки унга тенг бўлса, топилган план оптималдир. Бошқача айтганда, бу план барча чеклаш тенгламаларини қаноатлантиради ва самарадорлик функциясининг экстремал қийматини таъминлайди.

- Агар оптималлик шarti бажарилмаса, у ҳолда мазкур катак учун оптималлик шarti қай микдорда бажарилмаслиги (Δ_{ij}) топилади.

Агар бундай катаклар бир неча бўлса, уларнинг ҳаммаси учун Δ_{ij} топилади ва унинг қиймати энг кўп бўлган катакдан бошлаб ёпиқ контур чизилади.

- Ёпиқ контур горизонтал ва вертикал чизиклардан иборат бўлиб, контурнинг бир учи Δ_{ij} қиймати нолдан катта бўлган катакда, бошқа барча учлари тўлдирилган катакларда ётади. Контур куйидагича кўрилади. Δ_{ij} қийматли катакдан қатор (ёки устун) бўйича то тўлдирилган катаккача тўғри чизик ўтказилади ва бу ердан чизик йўналиши тўғри бурчакка ўзгартирилиб, тўғри чизик устун (ёки қатор) бўйлаб яна бирор тўлдирилган катаккача давом эттирилади. Шунини ҳиобга олиш керакки, контур чизиклари доимо Δ_{ij} қийматли катаккача давом эттирилади ва ҳамма вақт контур учларининг сони жуфт бўлади. Бунда контур чизикларининг кесишишидан ҳосил бўлган бурчакларга, унинг учлари деб қаралмайди. Контур учларига фақат унинг тўлдирилган катакларда ётадиган бурчаклари кирди.

4.11- жадвал

Пахта чигити жўнатувчи ва олувчилар ўртасида
юк оқимларининг оптимал тақсимланиши

Чигит олувчи (j)	Чигит жўнатувчи (i)	Тошкент ЕМК		Янгийўл ЕМК	Кўжон ЕМК	α_i минг тонна
		1		2	3	
		i	V_i			
Алимкент	1	175	61 16,7	44 7,3	270	24
Янгийўл	2	133	35	1 40,0	2 310	40,0
Чиноз	3	164	68	33 9,0	320	9,0
Бежобод	4	180	195	160	180 18,5	18,5
Далварзин	5	210	230	195	210 20,2	20,2
Оққўрғон	6	163	77	5 32 20	280	20
Пскент	7	164	50 21,4	70	270	21,4
Бўка	8	184	70 21,5	65	250	21,5
Ўзбекистон йиллиги	5- 9	161	75	4 30 18	280	18
Қорасув	10	139	3 25 18	45	300	18
Бектемир	11	134	2 20 2,6	30	300	2,6
Гулистон	12	222	135	91 27,8	255	27,8
Боёвуг	13	240	126 0	126	240 27,4	27,4
Бахт	14	196	161	65 14,8	310	14,8
Малик	15	196	99	65 18,3	315	18,3
Собиқ Ильич	16	197	100	66 17	330	17
Собиқ Волков	17	219	115	88 17,1	320	17,1
Собиқ Дмитрий	18	210	160	125	210	18,2

					18,2	
Собиқ Мир	19	265	170	134 6,3	310	6,3
Жиззах	20	300	201	166	300 27,5	27,5
Пахкакор	21	217	120	86 24,3	310	24,3
Ержар	22	219	105 15,9	129	320	15,9
Дўстлик	23	286	185	155 15,3	330	15,3
e_j минг тонна			96,7	235,2	111,8	443,7

Тузилган контур учларига кетма-кет (-) ва (+) ишораларни берилади ва (+) ишорали тўлдирилган катаклар қийматларидан энг кичигини танлаб олинади. Шу микдордаги юкни ҳамма (+) ишорали катаклар қийматларидан айирамиз ва (-) ишорали катаклар қийматларига қўшамиз. Бундай операциялардан кейин янги план хосил қиламиз.

• Янги план учун яна потенциаллар топилади ва улар ёрдамида планнинг оптималлигини қайтадан текширилади ва шу тарика оптимал план топилади (4.11.жадвал.)

4.5.3. Транспорт масаласини шартли-оптимал планлар усулида ечиш

Чизикли дастурлаштиришнинг транспорт масаласини ечиш учун А.Л.Лурье ва Ю.А.Олейник томонидан шартли-оптимал планлар деб аталувчи усул ишлаб чиқилган. Шартли оптимал планлар усули алгоритмининг асосий ғояси шундан иборатки, ҳисоб-китобларнинг ҳар бир босқичида жўнатиш α_i ва қабул қилиш β_j ҳажмининг маълум бир қийматлари (α_i^1, β_j^1) га мувофиқ ташилувчи юк оқимларининг оптимал плани аниқланади. Бунда α_i^1 ва β_j^1 қийматлари қуйидаги тенгсизликларни қаноатлантирадиган даражада бўлади:

$$\alpha_i^1 \leq \alpha_i, \quad i = \{1, 2, \dots, i, \dots, m\};$$

$$\beta_j^1 \leq \beta_j, \quad j = \{1, 2, \dots, j, \dots, n\}.$$

Кейинги босқичда α_i ва β_j параметрларининг янги α_i^{11} ва β_j^{11} қийматлари учун оптимал план аниқланади ва бунда

$$\alpha_i^1 \leq \alpha_i^{11} \leq \alpha_i, \quad \beta_j^1 \leq \beta_j^{11} \leq \beta_j \quad \text{бўлади.}$$

Энди шартли оптимал планлар усули алгоритмининг моҳиятини баён этамиз.

Биринчи навбатда оқимлар тақсимланишининг шундай планини тузамизки, натижада оқим жойлаштириладиган катак энг кичик l_{ij} қийматига

эга бўлсин. Бунинг учун ҳар бир устунда энг кичик l_{ij} қиймати аниқланади, яъни

$$\tilde{l}_{ij} = \min_{i=1,n}(l_{ij})$$

Бундан кейин ҳар бир минимал элемент учун кетма-кет равишда X_{ij} қиймати аниқланади ва берилади:

$$X_{ij} = \min(\alpha_i, \epsilon_j)$$

X_{ij} параметрга маълум қиймат берилганлиги туфайли α_i ва \hat{a}_j қийматлари X_{ij} қийматига камайтиради. Натижада уларнинг янги $\bar{\alpha}_i$ ва $\bar{\epsilon}_j$ қийматлари шаклланади ва олинган план жўнатиш ва қабул қилиш ҳажмининг янги \hat{a}_i ва $\hat{\epsilon}_j$ қийматлари учун оптимал ҳисобланади: бунда

$$\alpha_i = \sum_j X_{ij} \leq \alpha_i;$$

$$\epsilon_j = \sum_i X_{ij} \leq \epsilon_j$$

Дастлабки тақсимлашда j -устуннинг эҳтиёжи \hat{a}_j тўла қондирилмаслиги боис ушбу эҳтиёж ҳажми \hat{a}_j ни аниқлаш лозим, яъни

$$\bar{\epsilon}_j = \epsilon_j - \sum_i X_{ij}$$

Дастлабки план тузилгандан сўнг масофалар матричасида “ортикча” ва “етишмовчи” қаторлар аниқланади.

Шу тариқа дастлабки планни тузиш қўйидаги босқичлардан иборат бўлади:

1. Ҳар бир устунда энг кичик масофа аниқланади ва бу масофа доира ичига олиб белгилаб қўйилади. Матрицанинг энг кичик масофали катагига мазкур қабул қилувчи истеъмол этадиган юк ҳажми ёзилади. Бунда юк окимларининг дастлабки плани энг кичик масофалар бўйича тузилганлиги туфайли у энг кичик ўртача ташиш масофасини таъминлайди. Аммо мазкур план юк жўнатувчиларнинг юк юбориш бўйича реал имкониятларини ҳисобга олмайди. Айни сабабдан ушбу план фақат шартли равишда оптимал бўлади. Кейинги босқичда юк оқими ҳажмининг ортиқчалиги ёки етишмаслиги аниқланади.

2. Юк оқими ҳажмининг ортиқчалиги ёки етишмаслигини аниқлаш. Бунинг учун тузилган бошланғич базис план матричасида юк ҳажми бўйича “етишмовчи” ва “ортикча” қаторлар аниқланади.

3. Агар тузилган дастлабки планда қайсидир манзиллар эҳтиёжи қондирилмаган бўлса, мазкур жўнатувчилар учун белгиланаётган юк жўнатиш ҳажми унинг имконияти даражасидан ошиб кетмоқда. Шу туфайли бундай манзиллардан ортикча юк жўнатиш ҳажмини бошқа манзилларга, яъни ишга солинмаган манзилларга ўтказиш лозим. Юқоридаги амалиёт натижасида тузилган планнинг “оптималлик” даражаси пасаяди, аммо юк жўнатиш

ҳажмининг манзиллар имкониятларига мослашиши яхшиланади. Мазкур ўзгартиришни амалга ошириш учун “ортикча” қаторлар билан боғлиқ бўлган “етишмовчи” қаторлар аниқланади.

Умумий ҳолда шартли-оптималь планлар билан яқинлашиш усули орқали транспорт масаласини ечиш алгоритмининг блок-схемаси 3.1- расмда келтирилган.

Энди юк оқимларининг топилган оптималь плани (4.11- жадвал) учун бажариладиган транспорт иши ($P_{опт}$) ва ўртача 1 т юк ташиш масофасини ҳисоблаб кўрайлик.

$$P_{опт} = \sum_{i,j} X_{i,j} \cdot l_{i,j} = 21,4 \cdot 50 + 21,5 \cdot 70 + 18 \cdot 25 + 2,6 \cdot 20 + 27,8 \cdot 135 + 24 \cdot 44 + 40,0 \cdot 2 + 9 \cdot 33 + 20 \cdot 32 + 18 \cdot 30 + 14,8 \cdot 65 + 18,3 \cdot 65 + 17 \cdot 66 + 17,1 \cdot 88 + 18,2 \cdot 125 + 6,3 \cdot 134 + 24,3 \cdot 86 + 15,9 \cdot 129 + 18,5 \cdot 180 + 20,2 \cdot 210 + 27,4 \cdot 240 + 27,5 \cdot 300 + 15,3 \cdot 330 = 61657800 \text{ ткм}$$

Юк оқимларининг оптималь планига мос ўртача юк ташиш масофаси ($l_{ур}^{опт}$)

$$l_{ур}^{опт} = \frac{P_{опт}}{Q_{амал}} = \frac{61657800}{443100} = 139,15 \text{ км};$$

Амалдаги юк оқимларининг ўртача ташиш масофасига нисбатан камайиши $\Delta l_{ур}$ қуйидагича аниқланади:

$$\Delta l_{ур} = l_{амал}^{ур} - l_{опт}^{ур} = 143,2 - 139,15 = 4,05 \text{ км}.$$

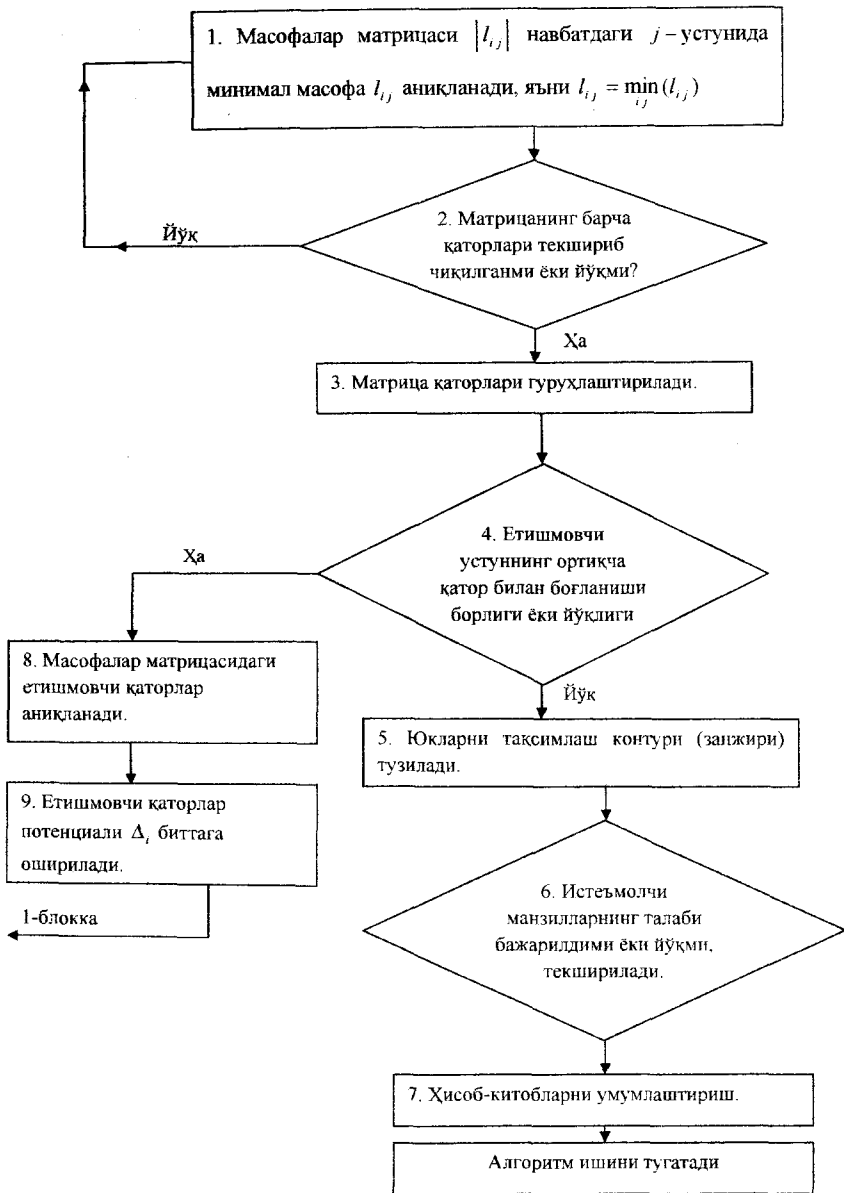
Бажариладиган юк айланиши камайиши ΔP эса қуйидагича аниқланади:

$$\Delta P = P_{амал} - P_{опт} = 63459700 - 61657800 = 1801900 \text{ ткм};$$

Ортиқча ташиш харажатларининг камайиши ΔC эса қуйидагича топилади:

$$\Delta C = \Delta P \cdot S_{ткм} = 1801900 \cdot 500 = 900950000 \text{ сўм (900 млн 950 минг сўм)}.$$

Шундай қилиб, пахта чигити оқимларини оптималлаштириш борасида кўриб чиқилган мисолимиз натижаларига кўра, оптималь планда амалдаги ташиш планига нисбатан ўртача 1 т юк ташиш масофаси 4,05 км га, юк айланиши 1 млн. 801900 ткмга, ташиш харажатлари эса 900 млн. 950 минг сўмга камайиши аниқланди.



4.3- расм. Транспорт масаласини шартли-оптималь планлар усулида ечиш алгоритмининг блок-схемаси.

V - БОБ. ЮК ВА ЙЎЛОВЧИЛАР ТАШИШ ХИЗМАТИ ЛОГИСТИК ОПЕРАЦИЯЛАРИ ВА ЗВЕНОЛАРИНИНГ ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНЛАРИ ҲАМДА КЎРСАТКИЧЛАРИ

5.1. Ишлаб чиқариш –транспорт тизими фаолиятининг технологик жараёнлари ва уларни логистик бошқариш масалалари

Тизимли ёндашувга биноан транспорт мураккаб мослашувчан иктисодий-технологик тизим бўлиб, унинг таркиби ташилаётган материал (ёки йўловчилар) оқимларга кўрсатилаётган логистик транспорт хизматларидан ташкил топган.

1970 йиллардан бошлаб турли мамлакатларда юк ташувчи транспорт ва маҳсулотлар ишлаб чиқарувчи корхона ва тармоқлар фаолияти органик равишда ўзаро қўшилиб кетди. Ҳозирги шароитда ишлаб чиқарилган тайёр маҳсулотларни сотиш ва уларни эгасига етказиб бериш жараёнлари ҳам ўзаро бирлашиб кетмоқда. Натижада “ишлаб чиқариш –транспорт хизмати – маҳсулотларни сотиш – истеъмолчига етказиш” ягона тизим сифатида шаклланапти.

Хомашё ва ишлаб чиқарилган маҳсулотларни ўз муддатида, энг кам харажатлар эвазига етказиб бериш учун ишлаб чиқариш, транспорт ва истеъмол қилиш соҳаларини интеграциялаш асосида ягона технологик жараён ишлаб чиқилиши ва амалга оширилиши лозим. Тизимли ёндашув асосида “ишлаб чиқариш–транспорт–истеъмол қилиш” тизимининг ягона технологик жараёни - барча элементлари орасида аниқ ўзаро мувофиқлашган юк оқимлари ҳаракатини ташкил этувчи логистик фаолиятдир. Ишлаб чиқариш ва транспорт ишларини ўзаро мувофиқлаштириш учун кўп ҳолларда “аниқ, ўз муддатида” тамойилига асосан тузилган логистик моделдан фойдаланилади.

Ташки муҳит таъсирига бардошли, сифат жиҳатдан янги, ишлаб чиқариш – транспорт тизимини барпо этиш учун бир қатор хусусиятларга эга қуйдаги муаммоларни ҳал этишга тўғри келади:

- 1) бозор конъюктураси ва талабларини ўрганиш;
- 2) ишлаб чиқариш ва ташиш ҳажмини аниқлаш;
- 3) транспорт тизими қувватини аниқлаш;
- 4) буюртмада юк партиясининг оптимал ҳажмини аниқлаш;
- 5) хомашё, ёқилғи, материаллар, бутловчи буюмлар, тайёр маҳсулот ва транспорт воситаларига оид тегишли кўрсаткичларни аниқлаш.

Транспорт тизимига янгича ёндашув, яъни унга йирикроқ тизим таркибидаги қисм сифатида қараш юкни етказиб бериш жараёнининг барча элементларини, шу жумладан, юкларни қайта ишлаш, уларни ўраб-чирмаш, сақлаш, қадоғидан чиқариш, юкни етказиб бериш жараёнидаги ахборот оқимларини ўзаро алоқадорликда ўрганиш ва таҳлил этишни тақоза этади. Бундай масалаларни ҳал этиш учун маҳсус логистик

марказлар ташкил этилиши лозим. Бундай логистик марказлар барча ривожланган мамлакатларда фаолият кўрсатмоқда, жумладан, Ўзбекистонда ҳам. Масалан, Францияда 1980 йилларда бундай марказлар мамлакат темир йўл тизимида ташкил этилган эди. Мазкур марказлар юк оқимларини таҳлил этиб уларни транспорт тармоқларига тақсимлаш масалаларини ҳал этишга мўлжалланган эди: улар юк оқимлари ва транспорт тармоқлари ҳақидаги ахборотларга асосланган ҳолда темир йўл тармоқларида юк оқимларини оптималлаштириш, темир йўл транспортининг бошқа транспорт турлари билан алоқадорлигини таъминлаш ва фаолиятини мувофиқлаштириш, ташиш ҳажминини турли транспорт тармоқлари ва воситалари бўйича тақсимлаш, жўнатиловчи юкларнинг оптимал партияларини шакллантириш ва бошқаларга асосланган. Асосий мақсад – бу истеъмолчилар талаблари ва эҳтиёжларини тўла ва сифатли қондириш борасидаги ташкилий-технологик ва иқтисодий масалалар ечимини таъминлашдан иборат эди.

Логистик занжирларда юкларнинг истеъмолчиларга сифатли етказиб бериш бўйича бажарилаётган технологик жараёнлар кўп жиҳатдан юкларни транспорт характеристикасига боғлиқ. Бунда қуйидаги ҳолатларни ҳисобга олиш лозим:

- юкнинг физик-механик ва физик-кимёвий хусусиятлари;
- юкни ҳажми ва массаси;
- тара ёки қадоғи тури;
- ташилаётган юкнинг партияси, унинг пакет, контейнер ва поддонларда шакллантирилиши.

Бундан ташқари, юк етказиб бериш жараёнини логистик бошқаришда транспорт тури ва унинг ташиш имкониятлари, транспорт хизмати кўрсатилаётган ишлаб чиқариш корхоналарининг характеристикаси ва шу кабиларни ҳам ҳисобга олиш лозим.

Логистик тамойиллар катта ҳажмдаги ялпи юкларни ташишда қўлланилганда, юқори самара беради. Масалан, тошкўмир, темир рудаси, нефть маҳсулотлари ташишда шаклланидиган доимий ва катта юк оқимларини режалаштириш ҳамда бошқаришда логистик усул ва ёндашувни қўллаш мақсадга мувофиқдир: масалан, тошкўмирни аниқ белгиланган ташиш жадваллари асосида етказиб бериш истеъмолчи объектларда кўмирнинг катта ҳажмдаги захираларини сақлаш эҳтиёжини камайтиради.

Юк ташишнинг рационал технологик жараёнлари қўлланилишини Россия Федерациясида тармоқлараро фаолият кўрсатувчи “Ритм” компанияси мисолида кузатиш мумкин. Бу ерда рудали кўмир хомашёсини ташиш бўйича тармоқлараро ягона технология ишлаб чиқилган бўлиб, унда поездларнинг ҳаракатлиниш графиклари, станциялар, юк жўнатувчи ва олувчи ташкилотлар иш режимлари ўзаро мувофиқлаштирилади, бўш

вагонларни юк туширилган станциялардан юк олувчи станцияларга етказиб бериш графикалари аниқланади⁵.

“Ритм” корхонаси технологияси бўйича иш юритиш учун жараёнда иштирок этувчи ташкилотлар орасида уларнинг ҳар бири функцияларини белгиловчи шартнома тузилади. Тузилган ягона ҳўжалик шартномасида юк ташиш иштирокчилари орасидаги кўп томонлама муносабатлар белгиланади ҳамда юк етказиб беришда кўрсатилган шартномавий вазифаларни бажариш масъулияти аниқ кўрсатилади. Тармоқлараро ягона технологияни қўллаш натижасида шартномавий вазифаларни бажаришдаги масъулият ва тартиб интизом ошди. Бу эса омборхоналарда “ўлик мол” сифатида самарасиз ёгувчи захиралар ҳажмини, омборхоналар ҳажмига бўлган эҳтиёжни камайтирди, ортикча моддий ва меҳнат ресурсларини ҳамда юкларни ортикча ортиш ва тушириш ишларини кескин камайтирди.

Истеъмолчилар ва аҳоли эҳтиёжларини кондириш бўйича товарларнинг кўплаб турларини тақсимлаш ва етказиб бериш логистик тизими таркиби ва функциялари анча мураккабдир. Бундай кўп хилдаги товарлар ва маҳсулотларни етказишда бир қатор қўшимча операциялар юзага келади. Контейнерлаштириш, пакетлаштириш, юкларни партиялаш, транспорт ва транспорт воситалари турларини танлаш, ташиш партияларини шакллантиришда юкларни гуруҳлаштириш шулар жумласидан. Айрим ҳолларда катта юк оқимлари йўналишида йирик тақсимловчи омборхоналар базасини яратиш ва истеъмолчиларга мазкур базалар томонидан хизмат кўрсатишнинг рационал зоналарини аниқлаш лозим бўлади. Бундай муаммоли масалаларни истеъмолчиларнинг маҳсулот ва материалларга бўлган эҳтиёжлари ва тайёр маҳсулотлар моддий оқимларини эса улгуржи ва чакана савдо-сотик қилувчи объектларга оптимал тақсимлаш масалалари кўринишида ечиш мақсадга мувофиқдир. Бошқача айтганда юқоридаги вазиятда ишлаб чиқариш – транспорт масаласининг статистик моделларини қўллаш лозим.

Кўйида ташиш оқимларига транспорт турларини тақсимлаш жараёнини оптималлаштириш масаласини келтирамиз. Бунда бир маҳсулотнинг ишлаб чиқариш-транспортлаштириш моделига келтирилишини кўриб чиқайлик. Мазкур масала хизмат кўрсатиш полигонда омборхоналар тармоғини аниқлаш ва тақсимловчи марказий омборхоналар билан истеъмолчи омборхоналар ўртасида бажарилиши лозим бўлган функцияларни рационал тақсимлаш ҳамда истеъмолчиларни ишлаб чиқарувчиларга оптимал бириктириш ечимларини аниқлашга имкон беради.

Маҳсулот (товар) ишлаб чиқарувчиларни уларни истеъмол қилувчиларга оптимал бириктириш бир маҳсулот ишлаб чиқариш ва транспортлаштириш мисолида кўриб чиқамиз. Бунда жўнатувчиларни маҳсулот олувчиларга бириктириш уларнинг савдо худудидаги тақсимловчи марказий

⁵ Миротин Л.Б. Транспортная логистика.

омборхоналари (ТМО) жойлашишини ҳисобга олган ҳолда амалга оширилади. Масалани ечиш қуйидаги дастлабки ахборотлар асосида амалга оширилади:

$i = 1, \dots, n$ – маҳсулот ишлаб чиқариш ташкилотларининг маҳсулот жўнатиш манзиллари;

$Q_j = 1, \dots, r$ – тақсимловчи марказий омборхоналар (ТМО);

$\kappa = 1, \dots, m$ – маҳсулот истеъмолчилари;

$X_{ij} - i$ – корхонадан j – тақсимловчи марказий омборхоналарга (ТМО) жўнатилувчи юк оқими;

$X_{i\kappa} - j$ – ТМО дан κ -истеъмолчига жўнатилувчи юк оқими;

$Q_i - i$ – маҳсулот ишлаб чиқарувчидан юборилаётган юк ҳажми;

$c_j - j$ – ТМО да бир бирлик юкни сақлаш ва қайта ишлаш баҳоси;

$Q_j - j$ – ТМО да сақлиниб қайта ишланувчи юк ҳажми;

$Q_\kappa - \kappa$ – истеъмолчининг маҳсулот ҳажмига бўлган эҳтиёжи;

c_{ij} ва $c_{j\kappa}$ – бир бирлик юкни i – жўнатувчидан j – ТМОга ва j – ТМО дан κ -истеъмолчига ташиш баҳоси.

Маҳсулот ишлаб чиқарувчилардан жўнатилаётган материал оқимларни ТМО лар ва истеъмолчилар орасида тақсимлаш қуйидагича шаклланади: **Материал оқимларнинг шундай мусбат X_{ij} , $X_{j\kappa}$ қийматларини, яъни $X_{ij} \geq 0$, $X_{j\kappa} \geq 0$ ўзгарувчилар қийматларини аниқлаш лозимки, бунда қуйидаги шартлар бажарилсин:** - ij ва $j\kappa$ участкалардаги юкни ташиш ва j – ТМО ларда уни сақлаш ва қайта ишлаш харажатлари йиғиндиси энг кам микдорда бўлсин, яъни

$$\sum_{ij} c_{ij} x_{ij} + \sum_j x_j \cdot c_j + \sum_{j\kappa} x_{j\kappa} \cdot c_{j\kappa} \rightarrow \min ; \quad (5.1)$$

- i – ишлаб чиқарувчидан барча j ТМО ларга юбориладиган юк оқимларининг йиғиндиси ишлаб чиқарилган маҳсулот ҳажми Q_i га тенг бўлсин

$$Q_i = \sum_j X_{ij} ; \quad (5.2)$$

- барча ишлаб чиқарувчилардан j – рақамли тақсимловчи марказий омборхонага юбориладиган юк оқимлари йиғиндиси сақлаш ва қайта ишлаш ҳамда истеъмолчи манзилда қабул қилиш ҳажми мазкур омборхонани сақлаш ва қайта ишлаш ҳажми Q_j га баробар бўлсин

$$Q_j = \sum_i X_{ij} ; \quad (5.3)$$

- барча ТМО лардан k -рақамли истеъмолчига юборилаётган юк оқимларининг йиғиндиси маҳсулот ҳажми Q_i га тенг бўлсин

$$Q_i = \sum_j X_{jk}. \quad (5.4)$$

Ҳозирги пайтда истеъмолчиларнинг маҳсулот ва товарларга бўлган эҳтиёжини таъминлашнинг икки хил шакли қўлланилмоқда:

биринчиси, транзит шакли, яъни эҳтиёжни материал оқимни тўғридан-тўғри истеъмолчига етказиб бериш йўли билан таъминлаш;

иккинчиси, эҳтиёжни материал оқимни ҳудудий базаларда қабул қилиш ва сақлаш орқали таъминлаш. Логистика соҳасида хорижлик етуқ мутахассислар фикрича, марказий омборхоналарнинг маҳсулотларни тақсимлашда иштирок этишининг афзаллиги шундан иборатки, улар воситасида юкларни аниқ белгиланган муддатда истеъмолчиларга етказиб бериш мумкин. Бу эса омборхоналарда тўпланадиган захиралар миқдорини энг кам миқдорга келтиришга имкон беради.

Истеъмолчилар эҳтиёжларини қондириш ўрғада турувчи марказлар – йирик транспорт-экспедиция ташкилотлари (ТЭТ) ёки тақсимловчи марказий омборхоналар томонидан амалга оширилган ҳолларда савдо-сотик қилувчи истеъмолчиларни идентификациялаш ҳамда марказлар хизмат кўрсатадиган зоналарни аниқлашга тўғри келади. Мазкур масалани ечиш учун кўрсатилаётган хизмат характери ва ҳажмига мувофиқ, уларнинг географик ҳолатини ҳисобга олган ҳолда истеъмолчиларни гуруҳлаштириш лозим.

5.2. Транспорт технологик жараёнининг таркибий тузилмаси, турлари, босқичлари

Ҳозирги шароитда транспорт корхоналари ўзларнинг тижорат ва ишлаб чиқариш фаолиятларини қайта кўриб чиқишлари ҳамда асосий диққат – эътиборни истеъмолчилар эҳтиёжлари ва талабларини ўрганиш, таҳлил этиш ва қондиришга қаратмоғи лозим. Транспортда юк ташвиш фаолияти икки хил йўналишдаги ташкилотлар - сотувчи ва сотиб олувчи, яъни юк жўнатувчи ва қабул қилувчи ташкилотлар эҳтиёжини қондиришга қаратилгандир. Ўз-ўзидан маълумки, товарнинг сотилиши жараёни истеъмолчига етказиб берилгандагина тугалланган ҳисобланади. Бозор иқтисодиёти шароитида корхонанинг барқарор ҳолати нафақат уни ишлаб чиқариш харажатлари билан, балки бозорда ўз товарини ўтказа олиши, яъни харидорларга сота олиши билан ҳам белгиланади. Корхона ва ташкилотлар ўз товарларини сотганларидан сўнг маҳсулотни харидорга етказиб бериш муаммоси туғилади. Чунки бозор иқтисодиёти шароитида маҳсулот ва товарлар бозоридан ташқари транспорт хизмати бозори ҳам шаклланади, транспорт корхоналари орасида рақобат пайдо бўлади.

Мутахассислар фикрича, Россия Федерациясида ишлаб чиқарилаётган маҳсулотлар рақобатдошлигининг юқори эмаслиги биринчи навбатда уларда транспорт-экспедиция ишларига сарфланаётган харажат миқдори юқори эканлиги билан изоҳланади⁶. Бундай ҳолат юқларни етказиб беришга доир транспорт фаолиятидаги ва захираларни бошқариш тизимидаги камчиликлар оқибатидир.

Товарларни етказиб беришда ташиш жараёнидан ташқари, яна бир қанча ишлар ва хизматлар амалга оширилиши такозо этилади. Бундай хизматлар эса товарларни самарали тақсимлаш эҳтиёжидан келиб чиқади. АҚШ да ўтказилган тадқиқотлардан маълум бўлишича, транспорт хизматининг нархи маҳсулотни ишлаб чиқариш ва тақсимлаш харажатларининг учдан бирини ташкил этади.

Маҳсулотларни истеъмолчиларга етказиб бериш маълум даражада ўзаро боғланмаган турли ташувчилар томонидан бажарилаётган кетма-кет босқичлардан иборат жараён сифатида амалга оширилади. Шу тўғрисида фаза ва вақт ичида шундай кетма-кет жойлашган босқичлар занжирини оптималлаштириш анча мураккаб масаладир. Товарлар тақсимланишида транспортнинг асосий хизмат кўрсатиш функцияси, уни етказиб беришни транспорт ва экспедицион жиҳатдан таъминлашдан иборат.

Товарлар тақсимланишининг транспорт-экспедицион таъминоти куйидагиларни кўзда тутати:

- ташиш хужжатларини расмийлаштириш;
- истеъмолчи ва транспорт корхоналари ўртасида товарларни ташиб бериш борасида шартномалар тузиш;
- юк ташиб бериш фаолиятига оид тўловларни ўтказиш;
- юк ортиш ва тушириш ишларини амалга ошириш;
- юкларни оморлаштириш, сақлаш, уларни партиялаштириш;
- ахборот таъминотини амалга ошириш;
- молиявий ва суғурта талабларини бажариш;
- юкларни чегаравий назоратдан ўтказиш.

Ташишнинг транспорт таъминоти – юк (йўловчи)ларни ташиш жараёнини таъминлашга қаратилган фаолият бўлиб, бунда юкни ортиш-тушириш ва ташиш, йўловчиларни транспорт воситаларига чиқариш ва улардан тушириш, дам олдириш ҳамда шу каби технологик жараёнлар амалга оширилади.

Ташишнинг экспедицион таъминоти товарларни ишлаб чиқарувчидан истеъмолчига ҳаракатланиш жараёнини таъминлашга қаратилган барча экспедиция, тижорат-хукуқий ва ахборот –маслаҳат хизматларини ўз ичига олади.

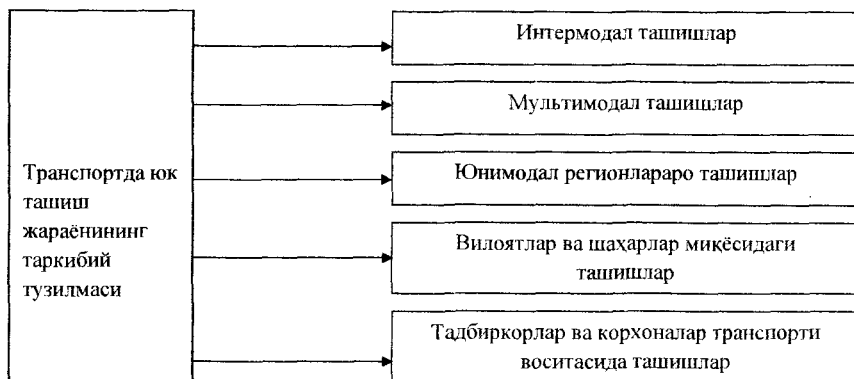
Товар ва йўловчиларни манзилга етказишда иштирок этувчи транспорт турларининг сони бўйича юк ташиш тизими 1) **юнимодал** – бир турли ва 2)

⁶ Миротин Л.Б. Транспортная логистика

мультимодал ва интермодал – кўп турли транспортда ташиш тарзида бўлиши мумкин.

Транспортда юк ташиш тизимининг иерархик таркиби 5.1 расмда кўрсатилган бўлиб, тузилманинг энг юқорисида интермодал, сўнг мультимодал, ундан кейин юнимодал ҳудудлараро ташишлар, кейин вилоятлар ва шаҳарлар миқёсидаги ташишлар, энг охирида эса алоҳида транспорт ташкилоти ҳисобланмайдиган корхоналар тасарруфидаги транспорт воситаларида бажариладиган юк ташишлар кўзда тутилади.

Интермодал ташишлар – халқаро алоқалар миқёсида бир қанча транспорт турлари воситасида ва юкларни транспортнинг бир туридан бошқа турига юк эгаси иштирокисиз узатиш йўли билан етказиб бериш тизимидир. Бундай ташишда интермодал юк бирлиги тизимни шакллантирувчи элемент ҳисобланади ва мазкур бирлик ичида юкнинг сақланиб туриши уни пломбаштириш орқали таъминланади: пломбани бузмасдан юк бирлиги ичидаги юкларни олиб бўлмайди. Демак, юкнинг сақланиши пломба бузилмаслигини таъминлашдан иборат бўлади.



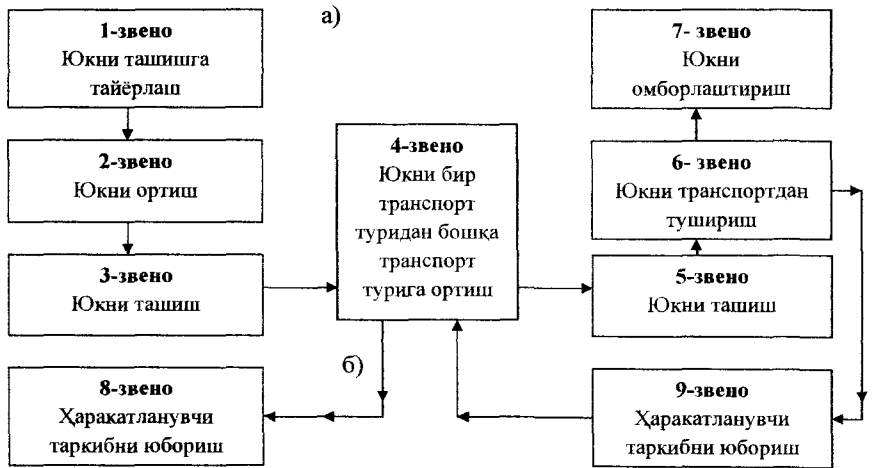
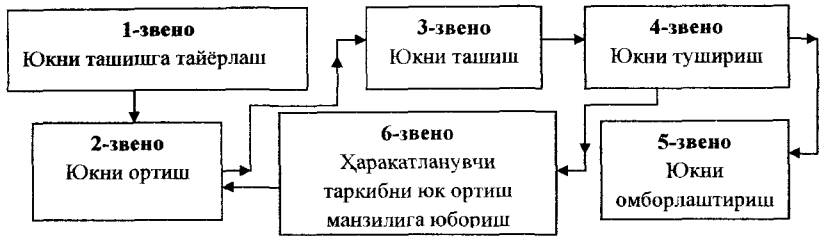
5.1- расм. Транспортда юк ташиш жараёнининг таркибий тузилмаси

Юкларни замонавий интермодал тизимида ташишлар асосида 180 рақамли стандартда кўзда тутилган контейнерлар ётади. Бундай ташишларда контейнерлардан ташқари, бошқа юк бирликлари ҳам қўлланилиши мумкин. Улар қуйидаги талабларга жавоб бериш керак:

- транспортнинг бир туридан тушириб, бошқасига қайта ортиш ишларини комплекс механизациялаштиришга имкон бериши лозим;
- халқаро ёки регионал стандартларга жавоб бериши керак. Бундай юк бирликларига мисол сифатида контейнер, трейлер, алмаштирилувчи кузовлар, турли пакетлар ва уларнинг блокларини кўрсатиш мумкин.

Мультимодал ташишлар – камида икки транспорт тури билан мамлакат ичидаги ташишлардир.

Юнимодал ташишлар – битта транспорт воситасида амалга ошириладиган тўғри ташишлардир.



5.2- расм. Юк ташишининг технологик схемаларига мисоллар:
а) битта транспорт турида; б) бир неча транспорт турида.

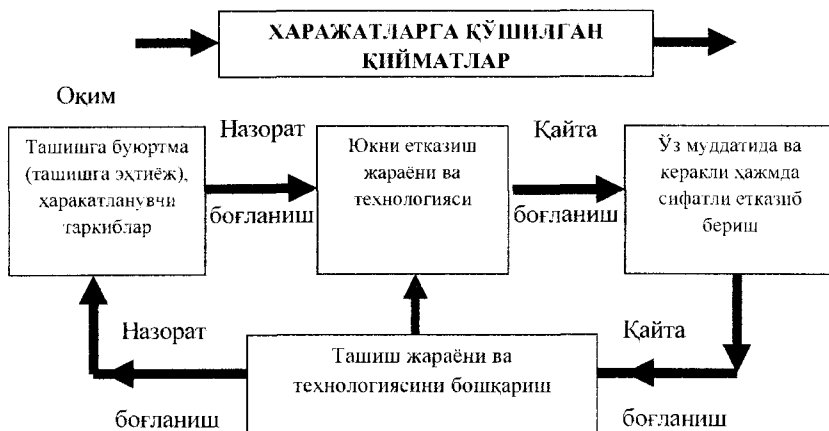
Юкорида келтирилган ҳар бир ташиш турининг технологияси, ташкил этилиши ва бошқарилиши маълум хусусиятларга эга, аммо ҳар бир турда юк ташиб етказилишининг маълум даражада умумий технологик схемалари мавжуд (5.2- расм).

Юкорида келтирилган ҳар бир ташиш схемаси ўзининг технологик хусусиятларига, ташкил этиш ва бошқариш масалалари ва мезонларига эга. Транспорт хизматидан фойдаланувчилар ҳозирги пайтда куйидаги талаблар бажарилишига алоҳида аҳамият бермоқда:

- юк ёки йўловчиларни етказиб бериш графигини таъминлаш;
- шартномада кўзда тутилган истеъмолчиларни ташишга бўлган эҳтиёжларини қондириш;
- истеъмолчиларга ўз муддатида, керакли ҳажмда юк ташиб етказиш ишончилиги.

Юқоридаги талабларни бажаришда юк (йўловчи) ни етказиб бериш технологик жараёнидаги ҳар звено бажарилиши учун лозим бўлган вақтнинг эҳтимолӣй тақсимланиш қонунлари ва параметрлари ҳамда улар асосида истеъмолчилар эҳтиёжларини ишончли қондиришни режалаштириш лозим. Транспорт звеноси юк ва йўловчиларни ташишда бошқарилувчи элементлардан энг оддийси ҳисобланади. Транспорт жараёнини бошқарувчи ва таъминловчи ташкилий тузилмани шакллантиришда унинг элементлари фаолияти таркибидаги звенолар алоқадорлигини оптималлаштириш керак.

Юк ёки йўловчи етказиб бериш жараёнида бажарилаётган операциялар тизимини 5.3 расмда келтирилган схема кўринишида ифодалаш мумкин.



5.3- расм. Етказиб бериш жараёнининг босқичлари ва бошқарилиши

Юк (йўловчи)ни етказиш тизими киришида истеъмолчиларнинг ташишга бўлган эҳтиёжи асосида шакллантирилган буюртма ва уни бажариш учун юборилган ҳаракатланувчи таркиблар асосида материал оқимларнинг тегишли ҳаракатлари шакллантирилади, чиқишида эса тегишли манзилларга етказилган юк ёки йўловчилар ва истеъмолчилар эҳтиёжининг қондирилиши кўрсаткичлари шаклланади. Тизимдаги трансформация жараёни унинг киришини чиқишга айлантиради ва бунда маълум натижавий сифат кўрсаткичларига эришган ҳолда истеъмолчининг эҳтиёжлари қондирилади. Киришни чиқишга трансформация қилиш даражасидаги ҳаражатларга маълум кўшимча қийматлар қўшилиши такозо этилади.

Тизимнинг киришини чиқишга айлантиришдаги трансформация жараёнида олинаётган натижаларни доимо назорат этиш ва тегишли бошқаришни амалга ошириш лозим. Бунинг учун қайта боғланиш занжири орқали олинадиган ахборотлар зарур. Мазкур схемадаги асосий бошқарилувчи объект – ташилаётган, яъни ҳаракатлантирилаётган моддий оқимлар ва уларга мос равишда рўёбга чиқувчи ахборот ва молиявий воситалар оқимларидир. Бундай бошқарув тизими асосида истеъмолчиларнинг транспорт хизматига бўлган эҳтиёжини қондириш ва уни амалга оширувчи транспорт жараёнининг технологик босқичларини амалга ошириш ҳисобланади.

Транспорт хизмати бозорида ташиш жараёнини бошқариш самарадорлигини ошириш учун юкни етказишнинг барча элементлари орасида жиддий мувофиқлаштириш ишлари амалга оширилиши лозим. Бундай фаолият асосида етказиш жараёнини таъминловчи материал ва керакли ахборот, молиявий ресурслар оқимлари ҳаракатини таъминлаш керак. Юк ва йўловчиларни ташишда технологик жараённи ташкил этувчи элементлар сифатида ҳаракатланувчи таркибни юк ортишга (йўловчи чиқаришга) қўйиш; юк ортиш (йўловчи чиқариш), юкни (йўловчиларни) ташиш ва юк (йўловчиларни) тушириш каби элементар жараёнларни кўрсатиш (кейинги бобларнинг 5.5-5.9- расмлари) мумкин.

Таъкидлаш лозимки юк ва йўловчиларни белгиланган манзилларга етказиб бериш жараёнини ташкил этувчи элементлар ва истеъмолчининг ташишга бўлган эҳтиёжлари маълум даражадаги ноаниқликка эга бўлади ва уларни характерловчи кўрсаткичлар эса эҳтимолий қонуниятларга бўйсунувчи катталиклар тарзида шаклланади.

Транспорт хизмати ва унинг асосий қисмига ташиш жараёнларининг умумий ҳолда кўп каналли ва фазали чекланган ҳолатлар тўпламига эга дискрет турдаги ялпи хизмат кўрсатиш тизимида кечаётган жараёнлар сифатида қараш мумкин. Ялпи хизмат кўрсатиш тизими (ЯХКТ) турли дискрет ҳолатларда бўлиши мумкин. Тизимнинг бир ҳолатдан иккинчи ҳолатга ўтиши маълум сонияларда бирон бир ҳодисанинг юз бериши оқибатида “сақраш” кўринишида амалга ошади.

Юқорида келтирилган юк етказиб беришнинг иерархик тузилмасида энг мураккаб ташиб етказиш тизимлари – бу интермодал ва мультимодал тизимларидир. Бунда ташиб етказиш бир неча транспорт турлари иштирокида амалга оширилади. Юк ёки йўловчилар ташиб етказишнинг мазкур тизимлари қуйидаги тамойилларга мувофиқ ишлайди:

- транспорт фаолиятини белгилувчи ҳуқуқий фазонинг мавжуд-лиги;
- молиявий –иктисодий йўналишдаги масалаларни комплекс тарзда ҳал этиш;
- юкларнинг ҳаракатланиш жараёнидан хабардор бўлиш ва бу жараённи назорат қилиш;
- самарали ахборот таъминоти ва алоқани йўлга қўйиш;

- ташкилий-технологик нуқтаи назардан транспорт занжирининг барча элементларининг ягона бирлиги;
- транспорт тизими фаолиятининг барча иштирокчилари орасида самарали алоқадорлик ва кооперацияни таъминлаш;
- турли транспорт тармоқларида инфратузилма (турли хизмат кўрсатиш) тизимини комплекс ривожлантириш.

Юқоридаги тамойилларни амалга ошириш учун алоҳида транспорт турларининг техник-эксплуатацион ва технологик хусусиятларини, иктисодий кўрсаткичларини ва уларнинг ўзаро алоқадорликда фаолият кўрсатиш имкониятларини билиш лозим. Турли транспорт воситаларининг ўзаро мувофиқлашган ҳолда фаолият кўрсатиши эса уларнинг транспорт-технологик жараёнларини ўзаро мослаштириш асосида таъминланади.

Транспорт-технологик жараёнларнинг асосий босқичлари қуйидагилардан иборат (5.4 расм).

1-босқич – маҳсулотни транспортда ташиш учун тайёрлаш. Бу босқич маҳсулот ишлаб чиқарилгандан уни контейнерга ёки транспорт воситасига жойлаштиргунга қадар давом этади. Маҳсулотни транспортда ташиш учун тайёрлаш - юкларни таралаштириш, уларни пакетлаштириш, текис тагликларга ёки контейнерларга жойлаштиришдан иборат бўлиши мумкин. Биринчи босқичдаги харажатлар мазкур ишларни бажариш учун талаб этиладиган эксплуатацион харажатлар ёки ёрдамчи воситалар (таглик, пакет, контейнер) ни харид қилиш учун лозим бўлган капитал харажатлардан иборат бўлиши мумкин.

2-босқич – юкларни магистрал транспорт терминалига ташиб беришдан иборат.

3-босқич – юкларни магистрал транспорт воситасига ортиш ва бунда тегишли омборхона-транспорт ишларини бажариш. Транспорт воситаларига юкларни ортиш харажатларини аниқлаш учун бу юмушларни бажариш усули ва қўлланилаётган ортиш механизмларининг техник-эксплуатацион кўрсаткичларини билиш зарур.

4-босқич – юкларни магистрал транспорт турида ташиш. Ташиш харажатлари қўлланилаётган транспорт тури, ташиш масофаси ва технологиясига боғлиқ равишда аниқланилади.

5-босқич – юкларни магистрал транспортдан тушириб олишда бажариладиган транспорт-омборхона ишларидан иборат.

6-босқич – юкларни магистрал транспорт терминалидан ташиб чиқиш ва уларни улгуржи таъминот-сотув базаларига, яъни тақсимловчи марказий омборхоналарга жойлаштириш.

7-босқич – юкларни таъминот-сотув базаларидан истеъмолчиларга етказиш.

Юкларни етказиб беришнинг ҳар бир босқичида қўлланилаётган техник-технологик воситалар (пакетсиз ташиш усули, пакетда, тагликда ёки контейнерда ташиш, автомобиль ёки автопоездларнинг турли моделларида ёки

турли транспорт воситаларида), ташиш технологияси ва ташкил этилиши ўзгариб туради ва шу туфайли ҳар бир босқичда транспорт ёки бошқа ишлар самарадорлиги қабул қилинаётган бошқарув ечимларига боғлиқ.



5.4- расм. Юкларни етказиб беришда транспорт-технологик жараёнларни асосий босқичлари

Транспорт хизмати кўрсатиш тизими фаолиятини кетма-кет ёки кетма-кет ҳамда паралел равишда бажарилувчи элементар жараёнлардан иборат тузилма кўринишида ифодалаш мумкин. Бундай ёндошувнинг асосий моҳияти шундай иборатки, бунда хизмат кўрсатиш тизими кетма-кет ёки параллел каналларда бажарилувчи элементлар ва уларнинг қисмлари сифатида намоён бўлади. Натижада транспорт хизматининг ягона технологиясини унинг айрим қисмлари ёки ташкил этувчи томонидан элементлари маълум кетма-кетликда бажарилувчи ишлар тармоғи сифатида ифодалаш мумкин бўлади. Бундай тизим фаолиятини маълум натижавий кўрсаткичларга эришишга йўналтириш, унинг элементар жараёнларини ва улар орасидаги боғланишларни бошқариш ва ўзаро мувофиқлаштириш асосида амалга оширилади.

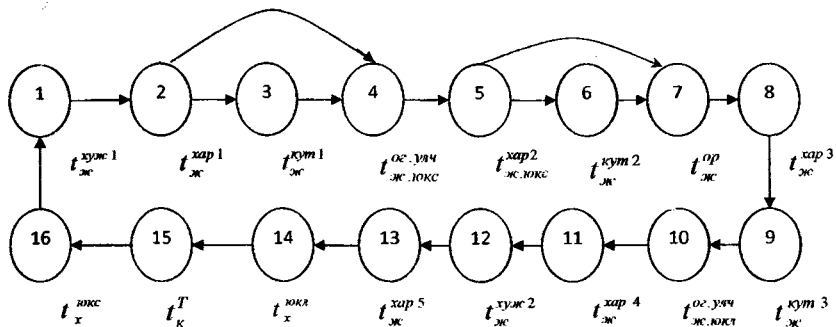
5.3. Юк ва йўловчи ташиш жараёнининг логистик операциялари таркиби ва графиги

Элементар жараёнлар маълум кетма-кетликда бажарилади ва улар транспорт воситасини мос равишда маълум кетма-кетликда бир ҳолатдан иккинчи ҳолатга ўтишини такозо этади. Масалан, маълум бир юк жўнатиш манзилида элементар жараёнларни қуйидаги кетма-кетликда бажарилишини кўришимиз мумкин. Юк автомобилни ҳайдовчиси юкни олиб кетиш ҳақидаги ҳужжатларни юк жўнатувчи корхона эшигидаги навбатчиларга кўрсатиб (5.5 расмдаги 1 блок), автомобилни корхона ҳудудига дарвозасидан ҳайдаб киради. Юк жўнатишни белгиланган технологиясига мувофиқ ҳайдовчи автомобилни юксиз ҳолатдаги оғирлигини ўлчаш учун уни тарозига ҳаракатлантиради (2 блок). Тарози олдида икки хил ҳолат бўлиши мумкин:

1) агар автомобиль тарозига келган пайтда у бўш бўлса, унда автомобиль тарози платформасига чиқади ва тарозида юксиз автомобилнинг оғирлиги ўлчанади ҳамда ўлчов натижалари маълум дафтарларда қайд этилади (4 блок);

2) агар тарози банд бўлса, унда автомобиль тарозида ундан олдинги автомобил (лар) нинг оғирлигини ўлчагунча вақт мобайнида кутиб туришга (3 блок) мажбур бўлади (5.5-расм).

Тарозидан кейин автомобиль юк ортиш жойига қараб ҳаракатланади (5 блок) ва агар ортиш жойи олдинги автомобиллар билан банд бўлса, унда маълум муддат кутиб туради (6 блок), аксинча банд бўлмаса, унда у маълум муддат юк ортиш жараёнида туриб қолади (7 блок). Энди юкланган автомобилнинг оғирлигини ўлчаш лозим бўлади ва ҳайдовчи уни яна тарози жойига ҳаракатлантиради (8 блок) ва агар тарози банд бўлмаса, унда юкли автомобилнинг оғирлиги ўлчанади ва қайд этилади (10 блок), аксинча банд бўлса, унда у маълум муддат тарози бўшашини кутиб қолади (9 блок). Автомобилни юк билан тўла оғирлиги ўлчангандан сўнг, юкни ўзини оғирлигини аниқлашга имкон тугилади ва “ҳайдовчи-автомобиль” тизими ҳужжатларда охириги маълумотларни расмийлаштириш (12 блок) учун тегишли идора томон ҳаракатланади (11 блок), кейин эса корхона ҳудудидан чиқиб (13 блок) юкли катновни бажариш учун (14 блок) ҳаракатланади. Автотранспорт воситаси юкни олувчи корхонага етиб боргач, юкни қабул қилиш жараёни (15 блок) бошланади ва бу жараён тугагач, автомобиль юксиз катновни бажариб (16 блок) яна юк жўнатиш манзилига қайтиб келади (5.5-расм).



5.5-расм. Йўналишнинг юк жўнатиш манзилида ва ташиш жараёнида амалга оширилаётган логистик операциялар

Бу ерда 1,2, ... - кетма-кет бажарилувчи элементар жараёнлар блокларини рақамлари.

Қуйида 1.1-расмда киритилган белгилашларни моҳияти келтирилади :

$t_{жс}^{хужс 1}$ - жўнатиш манзилдан юкни олиб кетиш хужжатларини корхона (ташкilot) дарвозаси олдидаги назоратчиларга кўрсатишга ва автомобилни корхона ҳудудига ҳайдаб киришга кетган вақт;

$t_{жс}^{хар 1}$ - ҳайдовчи автомобилни корхона дарвозасидан ҳайдаб киргандан сўнг уни юксиз ҳолатдаги оғирлигини ўлчаш учун тарозигача ҳаракатлантиришга кетган вақт;

$t_{жс}^{кут 1}$ - агар тарози олдида навбат қутиб турган автомобиллар қатори бўлса, унда бу автомобилни тарози навбати унга етиб келгунча қутиб туриш вақти;

$t_{жс}^{ог. уяч .юкс}$ - тарозида юксиз автомобилни оғирлигини ўлчашга ва хужжатларда бу ҳақда қайд этишга кетган вақт;

$t_{жс}^{хар 2}$ - юксиз автомобилни оғирлиги ўлчанганидан сўнг уни юк ортиш жойигача ҳаракатланишига кетган вақт;

$t_{жс}^{кут 2}$ - агар ортиш жойида автомобиллар навбатда турган бўлсалар, унда бу мазкур автомобилни юк ортиш навбати унга етиб келгунча қутиб туриш вақти;

$t_{жс}^{ор}$ - автомобилга юк ортиш вақти;

$t_{ж}^{хар.3}$ -юқланган автомобилни юк ортиш жойидан тарози манзилигача ҳаракатланиш вақти;

$t_{ж}^{кут.3}$ -агар тарози олдида навбат кутиб турган автомобиллар қатори бўлса, унда то навбат бу автомобилга етиб келгунча кутиб туриш вақти;

$t_{ж.юкл.}^{ог.ўлч.}$ - юқланган автомобилнинг оғирлигини тарозида ўлчаш ва натижани ҳужжатларда қайд этиш вақти;

$t_{ж}^{хар.4}$ -юқланган автомобилни тарози манзилдан то корхона дарвозаси олдидаги назоратчи манзилигача ҳаракатланиш вақти;

$t_{ж}^{хуж.2}$ -корхонадан чиқишдаги назоратчи томонидан тегишли маълумотларни қайд этиш вақти;

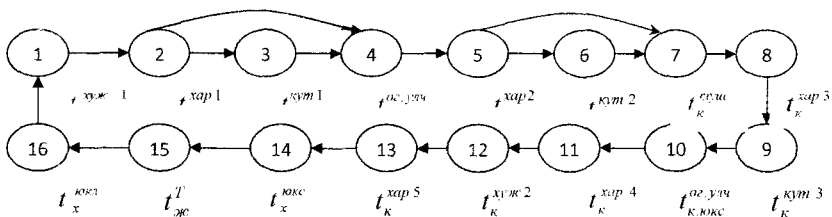
$t_{ж}^{хар.5}$ -юқли қатновни бошлаш учун корхона дарвозасидан чиқиб йўналиш йўлида ҳаракатланишни бошлагунча ўтадиган вақт;

$t_x^{юкл}$ - юқли қатновни бажариш учун ҳаракатланиш вақти;

t_k^T -манзилда юқни қабул қилиш ва тушириш жараёнларида автомобилни туриб қолиш вақти.

$t_x^{юкс}$ -қабул қилиш манзилдан яна юк жўнатиш манзилигача юқсиз қатновда ҳаракатланиш вақти;

Юк қабул қилиш манзилидаги элементар жараёнлар кетма-кетлиги юқорида баён этилган жўнатиш манзилидаги жараёнга деярли ўхшаш бўлади. Асосий фарқ шундаки, юк қабул қилиш манзилида автомобилни оғирлиги аввал юқланган ҳолда (4 блок) кейин эса юқсиз ҳолда (10 блок) ўлчанади. (5.6-расм).

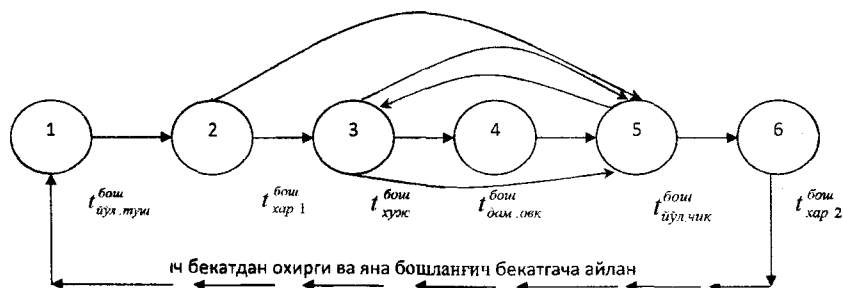


5.6-расм. Йўналишнинг юк қабул қилиш манзилида ва ташиш жараёнида амалга ошириладиган логистик операциялар

5.6-расмда киритилган белгилашлар юқорида баён этилган жўнатиш манзилидаги белгилашлардан мазмун-моҳияти билан фарқ қилмайди, фақат

улар t_k , яъни қабул қилиш манзилидаги вақт элементлари сифатида берилади.

Энди йўловчи ташиш йўналишининг бошланғич бекатида бажариладиган элементар жараёнларни кўриб чиқайлик (5.7-расм). Автобус бошланғич бекатга етиб келгач тегишли жойда тўхтайди ва биринчи навбатда йўловчиларни автобусдан туширади (1 блок). Ундан кейин ҳайдовчи автобусни белгиланган технологияга мувофиқ ё диспетчерлик манзили томон ҳаракатлантиради (2 блок) ва у ерда тегишли маълумотлар расмийлаштирилади (3 блок) ёки автобусни йўловчилар чиқадиган йўлакка қўйиб (5 блок), автобусга йўловчилар чиқаришни бошлайди, ўзи эса диспетчерлик манзилига маълумотларни расмийлаштириш учун боради (3 блок). Хужжатлаштириш тугагандан сўнг ҳайдовчи яна автобусга қайтади (5 блок). Агар бажарилган рейсдан сўнг ҳайдовчига дам олиш (овқатланиш) кўзда тутилган бўлса, унда диспетчерликда тегишли маълумотлар қайд этилгандан сўнг (3 блок) бу жараён амалга оширилади (4 блок), кейин эса автобус йўловчиларни автобусга чиқариш йўлакчасига олиб борилади. Маълум муддат давомида йўловчилар автобусга чиқарилгандан сўнг у ҳаракатга тушади ва бошланғич бекат ҳудудидан йўналиш йўлига чиқиб кетади.



5.7-расм. Автобус йўналишининг бошланғич бекатида амалга ошириладиган элементар логистик операциялар

5.7 - расмда киритилган белгилашлар:

$t_{буш\ аула\ туши}$ - автобус йўналишининг бошланғич манзилида автобусдан йўловчи туширишга кетган вақт;

$t_{буш\ хар\ 1}$ - автобусни йўловчилар туширилган жойдан хужжатларга маълумотлар ёзиш ва рейсни бажарилганини белгилаш жойига ҳаракатлантириш вақти;

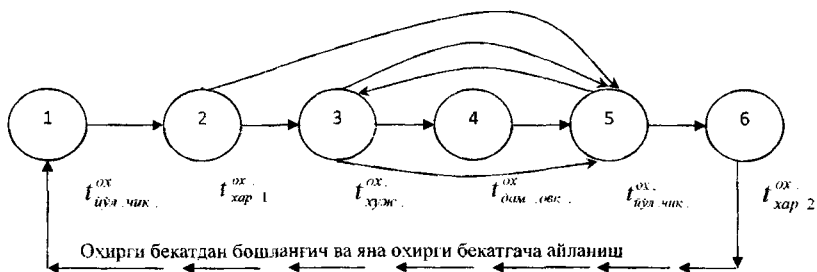
$t_{хужж}^{бош}$ - бошланғич манзилда рейсни бажарилганини қайд этиш, тегишли хужжатларни расмийлаштириш вақти;

$t_{оам.овк}^{бош}$ -бошланғич манзилда ҳайдовчини дам олиш ва овқатланишга кетган вақти;

$t_{йўл.чик}^{бош}$ -йўналишни бошланғич манзилида йўловчиларни автобусга чиқариш учун кетган вақт;

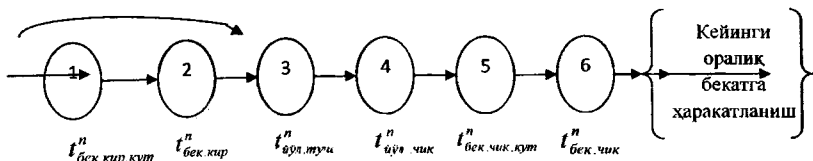
$t_{хар 2}^{бош}$ -автобусни йўловчилар чиқиш жойидан йўналиш йўлигача ҳаракатланиш вақти.

Автобус йўналишининг охири бекатида амалга ошириладиган элементар жараёнлар графи 5.8-расмда кўрсатилган бўлиб, уларни мазмун-моҳияти ва кетма-кетлиги юқорида йўналишни бошланғич бекати учун баён этилган жараёнлардан деярли фарқ қилмайди.



5.8-расм. Автобус йўналишининг охири бекатида амалга ошириладиган элементар логистик операциялар

5.8-расмда киритилган белгилашлар мазмун-моҳияти жиҳатдан юқорида 5.7-расм учун келтирилган белгилашлардан фарқ қилмайди, фақат улар йўналишнинг охири манзилида бажариладиган элементар жараёнларга оид бўлганлиги туфайли вақт белгисига $t^{ох}$ охири манзилигини кўрсатувчи индекс “ох” киритилганлиги билан ажралиб туради. Автобус йўналишининг оралиқ бекатларидаги элементар жараёнлар куйидаги кетма-кетликда амалга ошириши мумкин. Автобус оралиқ бекатига етиб келгандан кейин, агар бекат йўлакчаси банд бўлмаса, унга киради (2 блок), банд бўлса, унда йўлакча бўшагунча кутиб туради (1 блок) ва бўшагандан кейин киради (2 блок). Кейинги жараёнда автобусдан йўловчилар туширилади (3 блок) ва янги йўловчилар автобусга чиқарилади (4 блок). Ундан кейин эса автобус эшикларини ёпиб, бекат худудидан йўналиш йўлигача чиқиб кетади (5 блок). Мазкур жараёнлар схемаси 1.4-расмда кўрсатилган.



5.9-расм. Автобус йўналишининг n -оралиқ бекатида бажариладиган элементар логистик операциялар

5.9-расмда киритилган белгилашлар:

$t_{бек. кир. кут}^n$ - автобус йўналишини n - оралиқ бекатига киришни кутиш вақти;

$t_{бек. кир}^n$ - автобусни кутиб турган жойдан n -оралиқ бекатда йўловчи тушириш жойигача кириш (ҳаракатланиш) вақти;

$t_{йўл. туш}^n$ - йўловчиларни автобусдан туширишга кетган вақт;

$t_{йўл. чик}^n$ - йўловчиларни автобусга чиқариш вақти;

$t_{бек. чик. кут}^n$ - автобусни йўлакча бандлиги тўғрисида бекатдан чиқишни кутиш вақти;

$t_{бек. чик}^n$ - бекатдан йўналиш йўлига чиқишгача кетган вақт.

5.4. Юк ва йўловчи жўнатиш ва қабул қилиш жараёни логистик операцияларининг кўрсаткичлари

Элементар ташиш жараёни юк ва йўловчилар ташиладиган ҳар хил йўналишлар (j), автотранспорт воситалари (i), юклар (l) ва манзиллар (n) учун турлича бўлади. Маълум бир j йўналиш (қатнов)да ишлайётган i турдаги автомобиль фаолияти қуйидаги доимий $q_n, \gamma_c, l_{юкс}, l_{юкс}$ ва тасодифий $t_{ж-к}, V^{юкс}, V^{юкс}$ характердаги кўрсаткичлар таъсирида шаклланади.

Бу ерда

q_n - автомобилни номинал юк кўтарувчанлиги,

γ_c - юк кўтарувчанликдан фойдаланиш коэффициенти,

$l_{юкс}, l_{юкс}$ - юкли ва юксиз қатнов узунликлари,

$t_{ж-к}$ - юк жўнатиш ва қабул қилиш манзилларида автомобилларни туриб қолиш вақти,

$$V^{юкл}, V^{юкс}$$

- юкли ва юксиз қатновларда ўртача техник тезлик.

Доимий ва тасодифий равишда таъсир этувчи юқорида келтирилган кўрсаткичлар i турдаги автомобилни j йўналишда l юк ташилаётганда юк жўнатиш ва қабул қилиш манзилларида туриб қолиш ($t_{ж}^{i,j}$, $t_{к}^{i,j}$) ва юкли ҳамда юксиз қатновларда ҳаракатланиш вақтлари ($t_{ж}^{i,юкл}$, $t_{к}^{i,юкс}$) ни шакллантиради. Юқорида таъкидланган ҳар бир элементар жараён ва уни натижасини характерловчи кўрсаткич маълум бир ташқи шароит (йўл шароити, йўл ҳаракатини ташкил этиш ва ҳоказо) таъсирида кечаётган техник-технологик, ташкилий ва бошқарув жараёнлари оқибатида рўёбга чиқади.

Автотранспорт воситасини юк жўнатиш манзилида туриб қолиш вақти ($t_{ж}^T$), масалан, автомобилни юк жўнатиш корхонаси майдонида ҳаракатланиш ($t_{ж}^{хар}$), юкни ортиш ($t_{ж}^{ор}$), юксиз ва юкланган автомобилни умумий оғирлигини тортиш ($t_{жюкл}^{ог.уяч}$, $t_{жюкс}^{ог.уяч}$), тегишли ҳужжатларни расмийлаштириш ($t_{ж}^{кут}$) ва юк ортилишини, юкланган ва юксиз автомобиль оғирлигини ўлчашни тегишли ҳужжатларда расмийлаштирилишини кутиб қолиш ($t_{ж}^{кут}$) вақтларининг йиғиндисидан иборат бўлиши мумкин, яъни

$$t_{ж}^T = t_{ж}^{хар} + t_{ж}^{ор} + t_{жюкл}^{ог.уяч} + t_{жюкс}^{ог.уяч} + t_{ж}^{кут} + t_{ж}^{кут} \quad (5.5)$$

Юкни қабул қилиш манзилида ҳам юқорида қайд этилган турдаги элементлар пайдо бўлиши мумкин, бунда фақат юкни ортиш вақти ўрнига уни тушириш вақти ($t_{к}^{туш}$) намоён бўлади. Шундай қилиб, автомобилнинг юкни қабул қилиш манзилида туриб қолиш вақти ($t_{к}^T$) қуйидагича аниқланади:

$$t_{к}^T = t_{к}^{хар} + t_{к}^{туш} + t_{кюкл}^{ог.уяч} + t_{кюкс}^{ог.уяч} + t_{к}^{кут} + t_{к}^{кут} \quad (5.6)$$

Юқоридаги мисолда келтирилган юкни (масалан, пахта хомашёсини) ҳайдовчи (ёки экспедитор) томонидан ташишга қабул қилиниши ва ташиш мобайнида, уни сақланишини таъминлаб истеъмолчига топшириш масъулияти, мазкур юкни оғирлигини ўлчаб тегишли ҳужжатда белгилаб қўйилиши орқали амалга оширилади. Бунда ҳайдовчи юк миқдорини (оғирлигини) камайтирмасдан истеъмолчига етказиб бериш учун масъулдир. Бошқа бир ҳолларда, масалан, бир хил турдаги саналадиган юкларни

(контейнерлар, тирик моллар ва шунга ўхшаш) ташишга қабул қилиш ва истеъмолчига топшириш уларнинг сонини белгилаб қўйилиши орқали амалга оширилиши мумкин, Айрим ҳолатларда ташиладиган юк миқдорини сақлаш жавобгарлиги, масалан, контейнерларда ёки рефрижераторларда юк ташилганда, уларни эшикларини, қулфлаб тамғалаш ва то юкни истеъмолчига топширмагунча, бу тамғалар бузилмаслигини таъминлаш орқали амалга оширилади.

Йўловчилар ташиш йўналишидаги манзилларда автомобилни туриб қолиш вақтларини шаклланиши ҳам ўзига хос хусусиятларга эга. Йўналишнинг бошланғич ва охириги бекатларида автобусни туриб қолиш вақти асосан унинг учун белгиланган ҳаракатланиш жадвалида кўрсатилган вақт доирасида бўлади. Бошланғич ёки охириги бекатларда i -типдаги автобусни туриб қолиш вақти ($t_T^{бош}$ ёки $t_T^{ох}$) мобайнида ҳайдовчи маълум қатнов-рейс бажарилганини диспетчерлик журналида ва бошқа ҳужжатларда қайд этади ($t_{хуж}^{бош}$ ёки $t_{хуж}^{ох}$), автобус салонидан йўловчиларни тушириш ($t_{йул.туш}^{бош}$, $t_{йул.туш}^{ох}$) ва салонни йўловчилар билан маълум даражада тўлгунча кутиб туради, ($t_{йул.чик}^{бош}$, $t_{йул.чик}^{ох}$), маълум бир муддат давомида ўзига дам беради, овқатланади ($t_{дам.овк}^{бош}$, $t_{дам.овк}^{ох}$), автобусни бекат майдонида ҳаракатланишига ҳам маълум вақт сарф бўлади ($t_{хар}^{бош}$, $t_{хар}^{ох}$). Шундай қилиб, автобуснинг йўналишни бошланғич ва охириги бекатида туриб қолиш вақти қуйидагича ифодаланади:

$$t_T^{бош} = t_{йул.туш}^{бош} + t_{хуж}^{бош} + t_{йул.чик}^{бош} + t_{дам.овк}^{бош} + t_{хар}^{бош}; \quad (5.7)$$

$$t_T^{ох} = t_{йул.туш}^{ох} + t_{хуж}^{ох} + t_{йул.чик}^{ох} + t_{дам.овк}^{ох} + t_{хар}^{ох}; \quad (5.8)$$

Таъкидлаш лозимки юқорида келтирилган тенгламадаги айрим элементлар автобусни бекатда туриб қолиш вақти мобайнида ўзаро параллел равишда (бир вақтда) бажарилиши ва шу туфайли уларни ҳар бири алоҳида элемент сифатида вақт эгалламаслиги мумкин. Масалан, ҳайдовчи бекатда маълум муддат давомида дам олади ва овқатланади, бу вақтда йўловчилар эса автобусга чиқиб, салонни тўлдирга бошлайдилар. Аммо бошқа бир ҳолатларда эса ҳар бир элемент алоҳида бажарилади. Масалан, олдин ҳайдовчи дам олади ва овқатланади, кейин эса автобусни йўловчилар чиқиши учун бекатга қўяди.

Йўналишни оралик бекатларида, аниқроғи n -рақамли оралик бекатда автобусни туриб қолиш вақти (t_o^n) эса уни бекат бандлиги туфайли бекатга киришни кутиб қолиш вақти ($t_{кир.кут}^n$), автобусдан йўловчиларни тушириш

вакти ($t_{\text{йўл.туш}}^n$), автобусга йўловчиларни чиқариш ($t_{\text{йўл.чик}}^n$) ва уни бекатдан чиқишни кутиб қолиш ($t_{\text{чик.кут}}^n$) (агар бекатни чиқиш йўлакчаси банд бўлса) ва автобусни бекатга киргандан чиқиб кетгунча ҳаракатланиш вақтлари ($t_{\text{хар}}^n$) дан иборат бўлади, яъни

$$t_o^n = t_{\text{кир.кут}}^n + t_{\text{йўл.туш}}^n + t_{\text{йўл.чик}}^n + t_{\text{чик.кут}}^n + t_{\text{хар}}^n, \quad (5.9)$$

бу ерда n 1-чи ва $n_{\text{ох}}^o$ охириги бекат рақамларидан иборат тўпلامга тегишлидир, яъни $n \in \{1 \div n_{\text{ох}}^o\}$. Ташиш йўналишининг юк жўнатиш ёки қабул қилиш манзилларида, автобус тўхташ бекатларида юз берадиган жараёнларни тизимли таҳлил этиш, уларни таркибини аниқлаш ва ташкил этувчи элементар жараёнчаларга ажратиш учун графлар назариясининг ҳолатлар графи тушунчаси ва ёндашувидан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Бунда ёндашув юк жўнатиш (қабул қилиш) манзилига ёки автобус тўхташ бекатига кириб келган автомобиль шу манзилдан (бекатдан) чиқиб кетгунгача бажариладиган ва бир-бирларидан мазмуни, шакли ва технологияси билан фарқ қилувчи элементар жараёнлар таркибини аниқлашга имкон беради. Элементар жараёнларни ҳар бирини асосий объект бўлмиш “автомобиль-ҳайдовчи” элементини маълум бир ҳолатда бўлишини, масалан, ҳужжатларни расмийлаштириш, юк ортилиш жараёнида туриб қолиш, автомобилни юк билан биргаликдаги огирлигини ўлчаш ёки автобусни бекатга киришни кутиб туриши, бекатга киришдаги ҳаракатланиши, йўловчиларни салондан тушиб кетиши жараёнида туриб қолиши, йўловчиларни салонга чиқариш жараёни ва шу каби ҳар бир ҳолатда бўлишини такозо этади.

5.5. Ташиш жараёнининг логистик операциялари элементларини статистик кузатиш ва таҳлил этиш

Элементар ташиш жараёнлари таркибига оид логистик операцияларни юқорида келтирилган тарзда ҳолатлар графлари кўринишида асослаш, уларни таҳлил этишни муҳим илмий, амалий ва услубий аҳамиятга эга бўлган қисмидир.

Биринчидан, ҳолатлар графи кўринишида ифодаланган жараёни таркиби ойдинлашади, элементар жараёнлар ва ҳолатлар, уларни ўзаро боғланиши аниқланади.

Иккинчидан, ҳолатларни ўзаро боғланиши элементар жараёнлар бажарилишидаги кетма-кетликни турли вариантларини аниқлашга имкон беради.

Учинчидан эса бутун бир жараён унинг учун асосий бўлган объектларнинг ҳолатлари ва бир ҳолатдан иккинчи ҳолатга, ундан эса яна

кейинги ҳолатларга ўтиш кетма-кетлиги билан ифодаланади. Бунда объектни ҳар бир ҳолатда бўлиш муддати жараён нуқтаиназаридан уни шу ҳолатга кириш ва бу ҳолатдан чиқиш вақтлари орасидаги фарқ билан белгиланади.

Шундай қилиб, юк ёки йўловчиларни жўнатиш, қабул қилиш, охириги ва оралиқ бекатларда йўловчиларни автобусга чиқиши ва ундан тушиши жараёнларини тизимли таҳлил этиш ва мазкур жараёнлар таркибини асослаш услубияти қуйидагилардан иборат бўлади.

- Ҳар бир жараёнда иштирок этувчи долзарб объектлар (элементлар) ни аниқлаш: масалан, бекат, автобус, йўловчи, йўлакча, диспетчерлик пункти ва шу кабилар.

- Ҳар бир жараёни долзарб объектлардан лозим бўлганлари иштирок этадиган ва маълум бир кетма-кетликда бажариладиган элементар жараёнларга, яъни асосий объект (ҳайдовчи, автобус) ни маълум бир ҳолатда бўлишини ва элементар жараён бажарилгандан кейин эса яна бошқа бир ҳолатга ўтишини (юк ортиш, тарозида ўлчаш ва ш.к. ҳолатлар) ва шу каби олдинма кейин келувчи ҳолатларга, ажратиш.

- Маълум бир кетма-кетликда бажариладиган жараёнлар (рўй берадиган ҳолатлар) рўйхатини тузиш. Агар асосий объект маълум бир ҳолатда жуда кам вақт давомида (айтайлик бир неча сониялар) бўлса, уни бошқа бир ўхшаш ҳолат таркибига киритиш мумкин.

- Умумий жараёни, объектни маълум ҳолатда қандайдир муддат давомида бўлиши ва маълум жараён бажарилгандан сўнг, кейинги ҳолатга ўтиши кетма-кетлиги тарзида намоён бўладиган ҳолатлар графини тузиш.

- Объектни рўйхатдаги ҳар бир ҳолатга кириш ва чиқиш вақтларини статистик кузатишлар (хронометраж) асосида белгилашга имкон берадиган жадваллар тузиш. Бу жадвалларда объектни маълум бир ҳолатга кириш вақти уни олдинги ҳолатдан чиқиш вақти эканлигини ва маълум ҳолатдан чиқиш вақти эса кейинги ҳолатга кириш вақти эканлигини инобатга олиш.

- Асосий объектни ҳар бир ҳолатга кириш ва ундан чиқиш вақтларини хронометраж кузатишнинг статистик ишончли натижалар олишга имкон берадиган ҳажмларни аниқлаш.

- Статистик кузатишни белгиланган ҳажмда амалга оширишни ташкилий, техник ва технологик жиҳатдан таъминлашни йўлга қўйиш.

Ташиш жараёнининг турли элементларини бажаришга кетадиган вақт сарфини статистик кузатиш натижаларини қайд этиш ва маълумотларини қайта ишлаш борасидаги маълумотлар 5.1., 5.2., 5.3а., 5.3б., 5.4-жадвалларда келтирилган. Мазкур жадваллар 1.3 параграфда келтирилган 5.5, 5.6, 5.7, 5.8 ва 5.9- расмларда ифодаланган ҳолатлар графига мос келади.

5.5-жадвал

Йўналишнинг юк жўнатиш манзилидаги элементар жараёнларни статистик (хронометраж) кузатув маълумотлари

М.рак Ав.гур.ДАН рақ	Элементар жараёнлар таркиби																					
	Манзилга киришда хужжат назорати			Тарозига ҳаракатланиш			Тарозига навбат кутиш			Юксиз автомобилни оғирлигини ўлчаш			Юк ортиш жойига ҳаракатланиш			Юк ортишга навбат кутиш			Автога юк ортиш			
	Б	Т	$t_{ж}^{хуж}$	Б	Т	$t_{ж}^{хар1}$	Б	Т	$t_{ж}^{кут1}$	Б	Т	$t_{ж.юк}^{ог.ўлч}$	Б	Т	$t_{ж.юк}^{хар}$	Б	Т	$t_{ж}^{кут}$	Б	Т	$t_{ж}^{ог}$	

5.5- жаdвалнинг давоми

М.рак Ав.гур.ДАН рақ	Элементар жараёнлар таркиби															Манзили даги умумий жараён							
	Юкли автони тарозига ҳаракати			Тарозига навбат кутиш			Юкли автони оғирлигини ўлчаш			Автони дарвозага ҳаракати			Дарвозадан чиқишда хужжат кўрсатиш					Йўналиш тамон йўлга чиқиш					
	Б	Т	$t_{ж}^{хар3}$	Б	Т	$t_{ж}^{кут3}$	Б	Т	$t_{ж.юк}^{ог.ўлч}$	Б	Т	$t_{ж}^{хар4}$	Б	Т	$t_{ж}^{хуж2}$	Б	Т	$t_{ж}^{хар5}$	Б	Т	$t_{ж}^T$		

5.6 - жаdвал

Йўналишнинг юк қабул қилиш манзилидаги элементар жараёнларни статистик (хронометраж) кузатув маълумотлари

М.рак Авт. гур.ДАН рақ	Элементар жараёнлар таркиби																						
	Манзилга киришда хужжат назорати			Тарозига ҳаракатланиш			Тарозига навбат кутиш			Юкли автони оғирлигини ўлчаш			Юк тушириш жойига ҳаракатланиш			Юк тушириш жойида навбат кутиш			Автодан юк тушириш				
	Б	Т	$t_{ж}^{хуж1}$	Б	Т	$t_{ж}^{хар1}$	Б	Т	$t_{ж}^{кут1}$	Б	Т	$t_{ж.юк}^{ог.ўлч}$	Б	Т	$t_{ж.юк}^{хар2}$	Б	Т	$t_{ж}^{кут2}$	Б	Т	$t_{ж}^{туш}$		

5.6- жадвалнинг давоми

М.рак, Авт. тур, ДАН рақ.	Элементар жараёнлар таркиби																				
	Юксиз автони тарозига ҳаракати			Тарозига навбат кутиш			Юксиз автони оғирлигини ўлчаш			Автобилни дарвозага ҳаракати			Дарвозадан чиқишда хужжат кўрсатиш			Маршрут йўлига чиқиш			Манзилидаги умумий жараён		
	Б	Т	$t_{\text{хар}3}$ $t_{\text{к}}$	Б	Т	$t_{\text{кут}3}$ $t_{\text{к}}$	Б	Т	$t_{\text{оз.ўлч.к.юкс}}$	Б	Т	$t_{\text{хар}4}$ $t_{\text{к}}$	Б	Т	$t_{\text{кут}2}$ $t_{\text{к}}$	Б	Т	$t_{\text{хар}5}$ $t_{\text{к}}$	Б	Т	$t_{\text{Т}}$ $t_{\text{к}}$

5.7-жадвал

Автобус йўналишининг бошланғич бекатидаги элементар жараёнларни статистик (хронометраж) кузатув маълумотлари

М.рак, Авт. тур, ДАН рақ.	Элементар жараёнлар таркиби															Бошланғич бекатдаги умумий жараён						
	Бекатга кириб, йўловчи тушириш			Хужжат расмийлаштириш жойига ҳаракатланиш			Тегишли маълумотни хужжатда белгилаш			Ҳайдовчини дам олиш ва овқатланиш вақти			Йўловчининг автобусга чиқариш				Бекатдан йўлга чиқиш					
	Б	Т	$t_{\text{бош.йўлч.к}}$	Б	Т	$t_{\text{бош.хар.1}}$	Б	Т	$t_{\text{бош.хуж.}}$	Б	Т	$t_{\text{бош.дам.овк.}}$	Б	Т	$t_{\text{бош.йўлч.к}}$		Б	Т	$t_{\text{бош.хар.2}}$	Б	Т	$t_{\text{бош.Т}}$

5.8-жадвал

Автобус йўналишининг охириги бекатидаги элементар жараёнларни статистик (хронометраж) кузатув маълумотлари

М.рак, Авт. тур, ДАН рақ.	Элементар жараёнлар таркиби															Охириги бекатдаги умумий жараён							
	Бекатга кириб, йўловчи тушириш вақти			Хужжат расмийлаштириш жойига ҳаракатланиш вақти			Тегишли маълумотни хужжатда белгилаш вақти			Ҳайдовчини дам олиш ва овқатланиш вақти			Йўловчини автобусга чиқариш вақти				Бекатдан йўлга чиқиш вақти						
	Б	Т	$t_{\text{ох.йўлч.к}}$	Б	Т	$t_{\text{ох.хар.2}}$	Б	Т	$t_{\text{ох.хуж.}}$	Б	Т	$t_{\text{ох.дам.овк.}}$	Б	Т	$t_{\text{ох.йўлч.к}}$		Б	Т	$t_{\text{ох.хар.2}}$	Б	Т	$t_{\text{ох.Т}}$	

Автобус йўналишининг n -оралик бекатидаги элементар жараёнларни
статистик (хронометраж) кузатув маълумотлари

М. рақ. Авт. тур. ДАН рақ.	Элементар жараёнлар таркиби															Оралик Бекатдаги умумий туриш вақти						
	Бекатга киришни кутиш вақти			Бекатга кириш вақти			Ўловчини тушириш вақти			Йўловчини чиқариш вақти			Бекатдан чиқишни кутиш вақти			Бекатдан чиқиш вақти			Б	Т		
	Б	Т	Муд-дат	Б	Т	Муд-дат	Б	Т	Муд-дат	Б	Т	Муд-дат	Б	Т	Муд-дат	Б	Т	Муд-дат			Б	Т
			$t_{бек\ кириш}^n$			$t_{бек\ кир}^n$			$t_{йул\ пуш}^n$			$t_{йул\ чик}^n$			$t_{бек\ чиқкуш}^n$			$t_{бек\ чик}^n$			t_o^n	

5.6. Ташиш йўналишида автотранспорт воситасини иш қўрсаткичларини шаклланиши

5.6.1. Қатнов вақтини шаклланиши ва таркиби

Йўналишда бажарилаётган ташиш жараёнида автомобилни иш фаолияти жадаллиги қатновни бажаришга кетган вақт - қатнов вақти билан характерланади. Қатнов вақти юк ёки йўловчи ташишда турлича таркибга эга бўлади. Юк ташиш йўналишидаги қатнов $t_k^{ю}$ вақти қуйидагича аниқланади:

$$t_k^{ю} = t_{ж}^m + t_x^{юкл} + t_k^m + t_x^{юкг} = t_{ж-к}^m + t_x^{юкл} + t_x^{юкг}; \quad (5.10)$$

бу ерда

$t_{ж}^m$ - автомобилни юк жўнатиш манзилида туриб қолиш вақти (соат);

t_k^m - автомобилни юк қабул қилиш манзилида туриб қолиш вақти (соат);

$t_{ж-к}^m$ - автомобилни юк жўнатиш ва қабул қилиш манзилларида туриб қолиш вақти, ҳар бир қатнов учун

$$t_{ж-к}^m = t_{ж}^m + t_k^m \quad (\text{соат});$$

$t_x^{юкл}$ - юкланган автомобилни жўнатувчи манзилдан қабул қилувчи манзилгача бўлган йўлни босиб ўтиш, яъни шу йўлда ҳаракатланиш вақти (соат);

$t_x^{юкс}$ - юксиз автомобилни юк қабул қилиш манзилидан кейинги катновни бажариш учун яна юк жўнатиш манзилигача бўлган масофани босиб ўтиш вақти (соат);

Йўловчи ташиш йўналишидаги қатнов вақти эса ($t_x^{\dot{u}}$) қуйидагича шаклланади:

$$t_x^{\dot{u}} = \dot{t}_T^{бош} + \sum_{n=1}^{n_{ox}} t_x^n + \sum_{n=1}^{n_{ox}^o} t_o^n + t_T^{ox} = t_T^{бош,ox} + \sum_{n=1}^{n_{ox}} t_x^n + \sum_{n=1}^{n_{ox}^o} t_o^n ; \quad (5.11)$$

бу ерда

$t_T^{бош}$ - йўналишни бошланғич бекатида автобусни тўхтаб туриш вақти (соат);

t_o^n - йўналишни n - рақамли оралик бекатида автобусни тўхтаб туриш вақти (соат), $n = 1, 2, \dots, n_{ox}^o$ - оралик бекатлар рақамлари, n_{ox}^o - охириги оралик бекат рақами;

$\sum_{n=1}^{n_{ox}^o} t_o^n$ - барча оралик бекатларида автобусни тўхтаб туриш

вақтларининг йиғиндиси, бунда n_{ox}^o - йўналишни тўғри ёки тескари (қайтиш) йўналишидаги охириги оралик бекатининг рақами, $n = 1, 2, \dots, n_{ox}^o$ барча оралик бекатлар рақамлари;

t_x^n - йўналишнинг $n = 1$ бошланғич ёки оралик бекатидан n - оралик ёки охириги бекатигача бўлган масофани босиб ўтишдаги ҳаракатланиш вақти (соат), бунда $n = 1$ - бошланғич бекатдан 1-чи оралик бекатгача, $n = 2$ эса 1-чи оралик бекатдан 2-чи оралик бекатгача ва ҳоказо $n = n_{ox} - n_{ox}^o$ - охириги оралик бекатдан йўналишнинг n_{ox} - охириги бекатгача бўлган оралик масофалар индекси ҳисобланади;

$\sum_{n=1}^{n_{ox}} t_x^n$ - $n = 1$ -чи оралик бекатдан йўналишни охириги бекатигача бўлган

бекатлараро масофаларни босиб ўтишга кетадиган вақтлар йиғиндиси (соат);

$t_T^{бош,ox}$ - автобусни йўналишнинг бошланғич ва охириги манзилларида тўхтаб туриш вақти (соат).

Автотранспорт воситасини маълум йўналишда тегишли масофаларни босиб ўтишга кетадиган вақтлари бу масофа қийматини, автомобиль шу қатновда ва ана шу масофани босиб ўтишда эришилган ўртacha техник тезликларига нисбати билан топилади. Масалан, юк ташиш йўналишида $t_{юкс}$

узунликдаги юкли ва $l_{\text{юкс}}$ масофадаги юксиз қатновларни бажаришда ҳаракатланиш вақтлари мос равишда қуйидагича топилади;

$$t_x^{\text{юкл}} = \frac{l_{\text{юкл}}}{V_T^{\text{юкл}}}; \quad t_x^{\text{юкс}} = \frac{l_{\text{юкс}}}{V_T^{\text{юкс}}}; \quad (5.12)$$

бу ерда $V_T^{\text{юкл}}$, $V_T^{\text{юкс}}$ - мос равишда юкланган ва юксиз автомобилларни $l_{\text{юкл}}$ ва $l_{\text{юкс}}$ масофадаги йўллари босиб ўтишдаги ўртача техник тезликлари, км/соат.

Йўловчилар ташиш йўналишида бажарилаётган κ - қатновда автобусни ҳаракатланиш вақти $t_{\kappa}^{\text{ю}}$ эса бекатлараро ҳар бир l_n масофани ($n \in \{1, 2, \dots, n, \dots, n_{\text{ок}}\}$) шу йўл участкасида эришилаётган V_T^n ўртача техник тезликка нисбати билан ифодаланади, яъни

$$t_{\kappa}^{\text{ю}} = \sum_{n=1}^{n_{\text{ок}}} \frac{l_n}{V_T^n} = \frac{l_1}{V_T^1} + \frac{l_2}{V_T^2} + \dots + \frac{l_n}{V_T^n} + \dots + \frac{l_{n_{\text{ок}}}}{V_T^{n_{\text{ок}}}}; \quad (5.13)$$

бу ерда $l_1, l_2, \dots, l_{n_{\text{ок}}}$ - бекатлараро оралик йўллар масофалари, км;

$V_T^1, V_T^2, \dots, V_T^{n_{\text{ок}}}$ - бекатлараро оралик йўлларда эришилаётган ўртача техник тезликлар, км/соат.

Юқоридаги 1.8 ва 1.9 муносабатларни ҳисобга олсак, берилган йўналишда κ - қатновни бажаришга кетган вақт қуйидагича ифодаланади:

юк ташишда

$$t_{\kappa}^{\text{ю}} = t_{\kappa}^{\text{ж-к}} + \frac{l_{\text{юкл}}}{V_T^{\text{юкл}}} + \frac{l_{\text{юкс}}}{V_T^{\text{юкс}}}; \quad (5.14)$$

йўловчи ташишда

$$t_{\kappa}^{\text{ю}} = t_T^{\text{бош,ок}} + \sum_{n=1}^{n_{\text{ок}}} \frac{l_n}{V_T^n} + \sum_{n=1}^{n_{\text{ок}}} t_o^n; \quad (5.15)$$

бу ерда $t_T^{\text{бош,ок}}$ - автобусни йўналишнинг бошланғич ва охириги бекатида тўхтаб туриш вақтларининг йиғиндиси,

$$t_T^{\text{бош,ок}} = t_T^{\text{бош}} + t_T^{\text{ок}}$$

Маълумки, автотранспорт воситаларининг йўналишда ишлаш вақти T_m соат мобайнида бажараётган транспорт ишининг ҳажми қуйидагича аниқланади:

юк ташишда

$$Q_{ю}^m(T_m) = q_{ю} \cdot \gamma_c \cdot Z_k = q_{ю} \cdot \gamma_c \cdot \frac{T_m}{t_k^{ю}} \text{ (тонна);} \quad (5.16)$$

йўловчи ташишда

$$Q_{и}^{mac}(T_m) = q_{и} \cdot \gamma_T \cdot \eta_{автм} \cdot Z_k = q_{и} \cdot \gamma_T \cdot \eta_{автм} \cdot \frac{T_m}{t_k^{и}} \text{ (пасс);} \quad (5.17)$$

бу ерда $q_{ю}$ - автомобилни тонналардаги номинал юк кўтарувчанлиги;

γ_c, γ_T - автомобилни юк кўтарувчанлиги ва йўловчи ола олиш имкониятидан статик фойдаланиш коэффициенти;

$\eta_{автм}$ - бир қатнов мобайнида йўналишда ташилаётган йўловчиларни алмашиш коэффициенти;

T_m - автомобилни бир кунда йўналишда ишлаш муддати, соатда;

Z_k - автомобилни йўналишда T_m соатда бажарадиган қатновлар сони;

$Q_{ю}^m(T_m)$ - автомобилни юк ташишда бир кунлик (T_m -соатдаги) иш унумдорлиги, тоннада;

$Q_{и}^{mac}(T_m)$ - автомобилни йўловчи ташишда бир кунлик (T_m -соатдаги) иш унумдорлиги, пассажирлар соннда.

5.6.2. Автотранспорт воситаси иш унумдорлигини шаклланиши ва боғланишлари

Автотранспорт воситаларининг юк ва йўловчи ташишдаги иш унумдорлиги (5.16, 5.17) формулаларини таҳлил этиб қуйидаги хулосаларга келиш мумкин.

Автомобилни юк ёки йўловчи ташишдаги иш унумдорлиги қиймати икки хил факторлар таъсирида, яъни берилган (ўзгармас) табиатга ва тасодифий (ўзгарувчан) табиатга эга бўлган кўрсаткичлар таъсирида шаклланади.

Автотранспорт воситасини юк ташишдаги иш унумдорлиги $Q_{ю}^m(T_m)$ режалаштирилганда маълум бир факторлар - $q_{ю}$, γ_c ва T_m қийматлари бизга маълум ва мазкур муддатда ўзгармас деб ҳисобланади. Бу факторларнинг иш унумдорлигига таъсирини функционал $f_{фун}$ боғланишлар асосида ифодалаш мумкин, яъни

$$Q_{ю}^m(T_m) = f_{фун}(T_m, q_{ю}, \gamma_c). \quad (5.18)$$

Айни пайтда $Q_{ю}^m$ га таъсири жиҳатдан ва ўзининг қийматларини ўзгармас бўла олмаглиги жиҳатдан ҳам қатнов муддатини ($t_k^{ю}$) тасодифий

табиатли параметр сифатида қабул қилиш лозим. Шундай қилиб, Q_m^m катнов муддати билан тасодифий боғланишда бўлади, яъни

$$Q_m^m(T_m) = f_{\text{тас}}(t_k^{ю}). \quad (5.19)$$

Табиатан тасодифий равишда шаклланаётган $t_k^{ю}$ кўрсаткичини ўзи эса (1.10) ифодага мувофиқ бошқарилаётган жараён учун қийматлари ўзгармас этиб кўрсатилган $I_{юкл}$ ва $I_{юкс}$ параметрлари билан функционал боғланишлар асосида ҳамда қийматлари тасодифий равишда шаклланаётган $t_{ж-к}^m, V_T^{юкл}, V_T^{юкс}$ кўрсаткичлар билан эса тасодифий боғланишлар кўринишида ўзгаради, яъни

юк ташиш жараён учун

$$t_k^{ю} = f_{\text{фун}}(I_{юкл}, I_{юкс}), \quad t_k^{ю} = f_{\text{тас}}(t_{ж-к}^m, V_T^{юкл}, V_T^{юкс}); \quad (5.20)$$

йўловчи ташиш жараён учун эса

$$t_k^{ю} = f_{\text{фун}}(I_n, n \in \{1 \div n_{ox}^o\}, I_{юкл}^n, I_{юкс}^n), \quad t_k^{ю} = f_{\text{тас}}(t_T^{бон,юк}, V_T^n, n \in \{1 \div n_{ox}\}, t_o^n, n \in \{1 \div n_o^o\}). \quad (5.21)$$

Шундай қилиб, юқорида келтирилган $Q_m^m(T_m)$ кўрсаткичини функционал ва тасодифий боғланишлари $t_k^{ю}$ ни (5.20) ифодалар кўринишидаги алоқадорликларини ҳисобга олган ҳолда қуйидагича белгилаш мумкин:

$$Q_m^m(T_m) = f_{\text{фун}}(T_m, q_u, \gamma_T, I_{юкл}, I_{юкс}); \quad (5.21)$$

$$Q_m^m(T_m) = f_{\text{тас}}(t_{ж-к}^m, V_T^{юкл}, V_T^{юкс}). \quad (5.22)$$

Автомобилни йўловчи ташишдаги иш унумдорлиги $Q_n^{нлс}(T_n)$

формуласи таркибини худди юқорида Q_m^m кўрсаткичини таҳлил этганимиздек, гуруҳларга ажратсак, унда q_u, γ_T, I_n ($n \in \{1 \div n_{ox}\}$) ва T_m параметрларни қиймати ўзгармас катталиқ сифатида берилган бўлиб, улар иш унумдорлигига функционал боғланиш асосида таъсир этади. Айни пайтда қийматлари тасодифий равишда шаклланадиган бир қатор параметрларни $t_T^{бон,юк}, t_o^n$ ($n \in \{1 \div n_{ox}\}$), V_T^n ($n \in \{1 \div n_{ox}\}$) иш унумдорлигига таъсир этиши тасодифий боғланишлар кўринишида амалга ошади, яъни

$$Q_{\bar{a}}^{nac}(T_m) = f_{\text{фун}}(q_{\bar{a}}, \gamma_T, T_m \text{ ва } I_n (n \in \{1 \div n_{ox}\})); \quad (5.23)$$

$$Q_{\bar{a}}^{nac}(T_m) = f_{\text{таб}}(N_{\text{амм}}, t_T^{\text{бош,ох}}, t_o^n (n \in \{1 \div n_o^o\}), V_T^n (n \in \{1 \div n_{ox}\})). \quad (5.24)$$

Таъкидлаш лозимки юқоридаги (5.18-5.19) ва (5.20-5.21) ифодаларда келтирилган ва иш унумдорлигига функционал боғланишлар асосида таъсир этувчи факторлар қиймати маълум бир муддатда (бир кун, бир неча кун ёки бир ҳафта) ўзгармайди, баъзилари эса доимий равишда ўзгармас бўлади. Аммо тасодифий равишда шаклланувчи параметрларни қийматлари доимо ўзгариб туради, ҳатто, бир қатновдан иккинчисига ўтганда ва бир қатновни ичида ҳам улар бир хил бўлмайди. Бундай ҳолат вақт мобайнида фазода қатновларни аниқ ва ишончли режалаштиришни қийинлаштиради. Турли конструктив-техник имкониятларга эга бўлган автомобиллар, ҳар хил даражадаги маҳоратга эга бўлган ҳайдовчилар, ўзгариб турувчи йўл шароитига, йўл ҳаракатини бошқариш воситаларига ва турли жадалликдаги транспорт оқимларига эга бўлган турли йўналишларда кечаётган ташиш жараёнини ишончли даражада меъёрлаштириш ва режалаштириш мураккаб масалага айланади. Бундай мураккаб масалани ечишдаги ноаниқликларни ойдинлаштириш ва уларни ҳисобга ола олмасликдан келиб чиқадиган салбий ҳолатлар таъсирини камайтириш мақсадида яқин ўтмишдаги собиқ режали иқтисодиёт шароитида бир қанча услуб ва ёндашувлардан фойдаланилган. Улардан энг асосийси - бу келгуси йил режасини ўтган ҳисобот йилида кўрсаткичларнинг эришилган ўртача даражасидан келиб чиққан ҳолда ишлаб чиқишдир.

VI - БОБ. ЮКЛАР ОҚИМИНИ АНИҚ ЎЗ МУДДАТИДА ЕТКАЗИБ БЕРИШНИ ИШОНЧЛИ РЕЖАЛАШТИРИШ

6.1. Юкларни етказиб бериш тизими фаолиятини баҳолаш мезонлари

Таъкидлаш лозимки, истеъмолчиларга кўрсатилаётган транспорт хизмати сифати умумий харажатлар иқтисодий тежамкорлиги билан ўлчанади. Транспорт хизмати иштирокчиларининг самарали фаолият кўрсатиши нафақат юкларни етказиб бериш нарх-навоси билан, балки уларнинг етказиб бериш йўналишидаги сифат кўрсаткичлари билан ҳам баҳоланади.

Амалиётда юк ва йуловчиларни етказиб бериш сифатини баҳолашда истеъмолчилар асосан транспорт харажатларига эътибор беришади. Бунда етказиб бериш сифати билан белгиланадиган бошқа харажатларга эса одатда, ишлаб чиқариш харажатлари сифатида қаралади. Шу туфайли корхоналарнинг асосий ишлаб чиқариш жараёни самарадорлигига транспорт хизмати сифати таъсири – бу таъсир транспорт харажатлари билан баҳолагандагига нисбатан анча юқори бўлади. Юкларни етказиб бериш сифатини оширишдан нафақат ишлаб чиқаришнинг умумий харажатларида транспорт хизматига кетаётган харажатлар қисми катта даражада бўлган истеъмолчилар, балки уларнинг барчаси манфаатдор бўлади.

Транспорт хизмати сифатини юқори даражада таъминлаш учун биринчи навбатда истеъмолчиларнинг етказиб бериш сифатига қўяётган талаблари ва мезонларини ўрганиш керак. Бунинг учун эса улардан мазкур масалага оид ўй-фикрларини сўраб билиш, анкеталаштириш, уларнинг турли нисбий баҳолашларини, яъни бошқача айтганда, транспорт хизмати сифатига бўлган талабларнинг қандай шаклланиши ва ўзгаришини ўрганиш лозим бўлади. Бунда бозорга оид омиллар таъсирини ҳисобга олиш ҳам муҳим роль ўйнайди.

Истеъмолчиларнинг транспорт хизмати сифатига қўяётган талаблари келиб чиқиши, яъни шаклланиши манбаларини куйидаги икки гуруҳга ажратиш мумкин:

1) транспорт корхоналарининг турли функционал бўлимлари томонидан йиғиб борилаётган статистик ахборотлари, яъни корхоналарнинг ички ахборотлари;

2) транспорт хизмати истеъмолчилари ва нотранспорт манбаларнинг (илмий-тадқиқот ва маркетинг марказлари, давлат ташкилотлари ва ш.к.) ахборотлари.

Таъкидлаш лозимки, истеъмолчи корхоналар ва аҳолининг транспорт хизматига бўлган талаблари нафақат уларнинг иқтисодий, техник ва технологик имкониятлари ошишига, бундан ташқари, алоқадор соҳалар (алоқа, транспорт йўллари, машинасозлик, ахборот тизимлари) ҳолатига ҳам боғлиқдир. Транспорт хизматига бўлган талабни шаклланишида Давлат бошқарувининг ҳам аҳамияти муҳим. Унинг таъсири божхона ва лицензиялаш

тизимлари, экологик синовлар, ижтимоий сиёсат каби йўналишларда сезиларли даражададир.

Кўпчилик истеъмолчилар учун транспорт хизмати баҳоси (нархи) ва унга кетаётган харажатлар муҳим аҳамият касб этади. Чунки юкларни етказиб келиш харажатлари кўпчилик корхоналар учун маҳсулот ишлаб чиқариш таннархининг асосий қисмини ташкил этади ва олинаётган фойда даражасини бевосита белгилайди.

Адабиётлар ва турли илмий-тадқиқотлар натижалари ёритилган нашрларни таҳлил этиш асосида юк ва йўловчиларни етказиш сифат мезонлари сифатида қуйидагиларни кўрсатиш мумкин (6.1 расм).

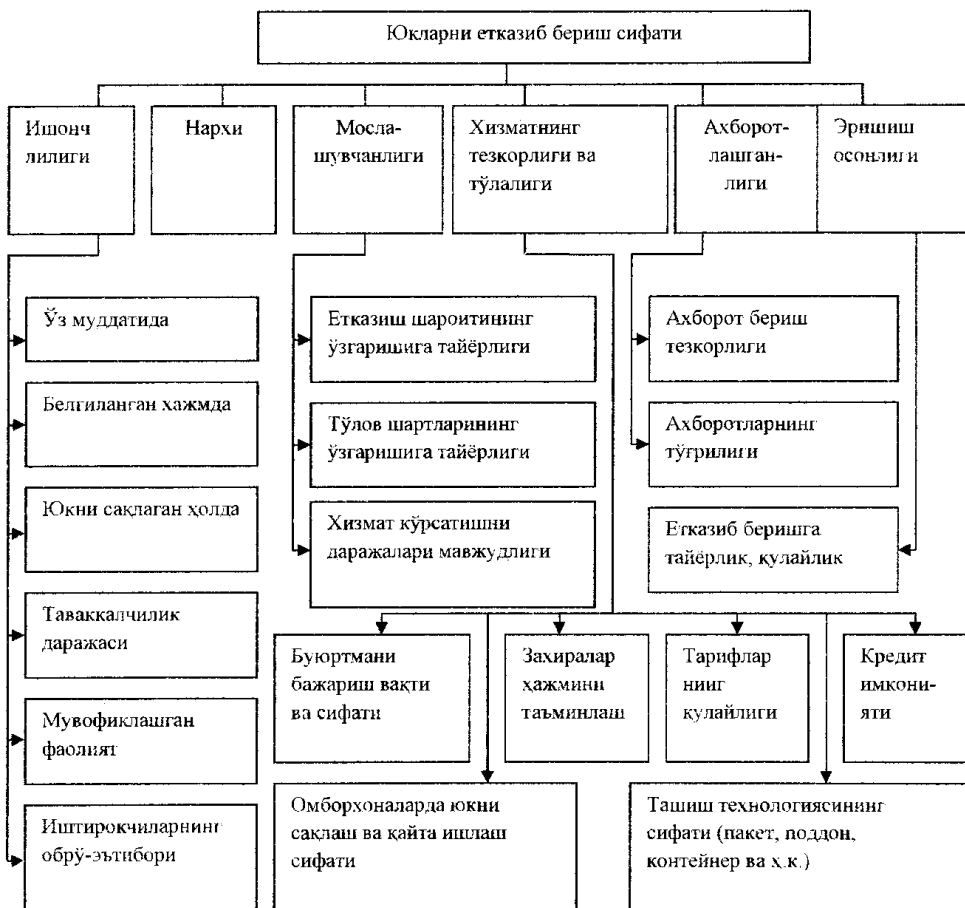
- кўрсатилаётган транспорт хизматининг **нарх-навоси**;
- юк ва йўловчиларни етказиб беришнинг **ишончлилиги**;
- юкларни етказиб бериш технологияси ва бошқарилишининг турли ташиш шароитлари ва истеъмолчилар талабларига **мослашувчанлиги**;
- хизмат кўрсатишнинг ҳар томонлама **тўлаллиги** ва эҳтиёжни қамраб олиши;
- **ахборотлашганлиги**;
- **эришиш** (олиш) **осонлиги** (мушкул эмаслиги).

Йўловчи ва юк етказиб беришнинг турли вариантлари самарадорлиги биринчи навбатда транспорт хизмати нарх-навоси билан белгиланади. Чунки истеъмолчининг транспортга бўлган харажатини камайтириш унинг сарф-харажат борасидаги муҳим талабларидан биридир. Бунда энг кам харажат доирасида ёки харажатлар маълум даражадан ошмайдиган транспорт хизмати варианты маъқул деб топилади.

Юк ва йўловчиларни етказиб бериш хизмати нархи барча транспорт операцияларини бажаришга кетган харажатлар ҳажми билан аниқланади. Бунда транспорт харажатлари турли йўллар билан аниқланиши мумкин. Энг оддий усул – бу ҳозиргача бажарилган транспорт хизматлари ҳақидаги маълумотлар асосида кутилаётган транспорт харажатлари даражасини белгилашдир. Мазкур усул қўлланилаётган вариантлар сони катта ва кўрсаткичлар ҳақида маълумотлар аниқ бўлган ҳолларда ишлатилиши мумкин. Бошқа бир мураккаброқ усул – бу харажатларни, уларнинг барча турлари бўйича калькуляциялаш (бир бирлик транспорт хизматига келтириш)га асосланади. Бу усулдаги ҳисоб-китоблар транспорт операцияларини бажариш таннархининг тузилмаси ва таркибини билишни тақозо этади ва аниқ натижаларга эришишга имкон беради.

6.1- расмда келтирилган сифат мезонларини таҳлил этайлик.

Бозор иқтисодиёти шароитида юкларни етказиб бериш **ишончлилигини** таъминлаш муҳим аҳамият касб этади.



6.1 - расм. Юкларни етказиб бериш тизимининг сифат мезонлари

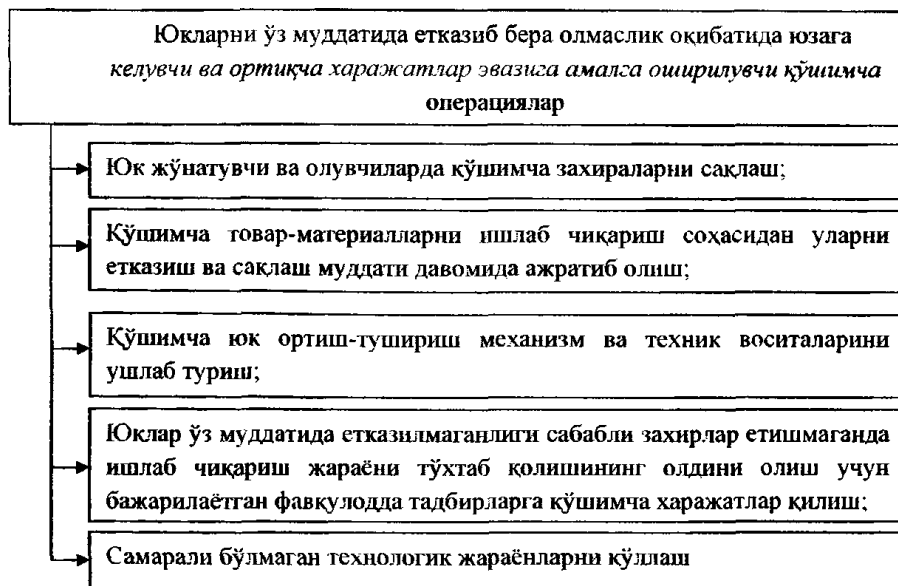
Маълумки, ҳар қандай логистик тизим маълум ишончлилик даражаси билан характерланади. Юкларни етказиб бериш ишончлилиги талаб доирасида таъминланса, истеъмолчиларга ташиб етказилаётган юклар ҳажмини оптимал тарзда аниқ белгилаш мумкин бўлади. Бу эса юкларни етказиб бериш тизими фаолияти ишончли бўлишининг нақадар долзарб эканлигини кўрсатади.

Махсус адабиёт манбааларини таҳлил этиш асосида логистик тизим ишончлилигини аниқлашнинг турли усуллари ва кўрсаткичларига дуч келиш мумкин. Асосий муаммо – юкларни етказиб бериш жараёнининг ишончлигини белгилайдиган кўрсаткичларни илмий асослашдан иборат. **Юкларни етказиб бериш ишончлилиги** – ҳар томонлама фаолиятни ҳисобга олувчи мураккаб комплекс кўрсаткичдир. Таҳлилларга кўра етказиб бериш тизимининг ишончлилиги кўрсаткичлари сифатида қуйидагиларни келтириш мумкин (6.2- расм):

- ўз муддатида етказиш;
- юкни сақланган ҳолда етказиш;
- таваккаллик даражаси;
- тизим иштирокчиларининг обрў-эътибори;
- мослашувчанлик.

Юкларни аниқ ўз муддатида етказиб бериш имконияти – танлаб олинган етказиш тизимининг ишончлилигидан дарак беради. Юкларни ўз муддатида етказиб бериш мазкур талабни бажармаслик оқибатида келиб чиқадиган операцияларга сарфланадиган қўшимча харажатларнинг олдини олишга имкон беради. Бундай қўшимча операцияларга қуйидагилар киради:

- 1) юк жўнатувчи ва олувчиларда қўшимча захираларни сақлаш;
- 2) қўшимча товар-материалларни ишлаб чиқариш соҳасидан уларни етказиш ва сақлаш муддати давомида ажратиб олиш;
- 3) қўшимча юк ортиш-тушириш механизм ва техник воситаларини ушлаб туриш;
- 4) юклар ўз муддатида етказилмаганлиги сабабли захиралар етишмаганда ишлаб чиқариш жараёни тўхтаб қолишининг олдини олиш учун бажарилаётган фавқулудда тадбирларга қўшимча харажатлар қилиш;
- 5) самарали бўлмаган технологик жараёнларни қўллаш (6.2- расм).



6.2- расм. Аниқ ўз муддатида етказиб бера олмаслик оқибатида юзага келувчи қўшимча операциялар

Юқоридаги ҳолатлардан ташқари юкларнинг ўз муддатида етказиб берилиши истеъмолчиларга бозорда товарларни сотиш борасидаги рақобатда

маълум афзалликларга эришишг имконини беради. Статистик маълумотлар тахлили шуни кўрсатмоқдаки, товар ишлаб чиқаришга сарфланган вақт уни ишлаб чиқариш учун хомашёни биринчи манбалардан то ишлаб чиқаришга, кейин эса тайёр махсулот истеъмолчисигача бўлган ҳаракатланиш вақтининг бор-йўғи 2 % эса ташкил этади. Умумий вақтнинг қолган 98 % эса турли логистик каналлардан ўтишга, шу жумладан транспорт воситаларида ташишга сарф бўлади.

Аниқ ўз муддатида етказиб бериш тамойили – логистик режалаштириш ва бошқаришнинг энг муҳим мезонларидан бири ҳисобланади. Аммо юкларни етказиб бериш муддати жуда кўп омиллар таъсирида шаклландиган тасодифий катталиқдир. Юкларни етказиб бериш тизимининг барча иштирокчилари (юк эгалари, юк жўнатувчи ва қабул қилувчи ҳамда воситачи ташкилотлар) бошқарилаётган логистик жараёнларни самарали мувофиқлаштириш мақсадида юкларни етказиб бериш муддатидаги тасодифий тебранишларни камайтиришни хоҳлайдилар.

Юкларни ўз муддатида етказиб бермаслик истеъмолчиларнинг иқтисодий зарар кўришига олиб келади. Шу туфайли истеъмолчи юкларни етказиб бериш юзасидан шартномалар тузганда юкларни “аниқ ўз муддатида” етказиб бериш талабини кўяди. Кўп ҳолларда шартномада юкларни режалаштирилган муддатидан кечикиб ёки илгарироқ олиб келиш вақтларининг эҳтимолий интервали кўрсатилади. Бошқа бир шароитда, масалан, тез бузилувчи юклар ташиб етказилаётганда, энг қисқа ташиб етказиш муддатини таъминлаш талаби кўйилиши мумкин. Шу туфайли халқаро ташиш йўналишда юкларни етказиб бериш муддатини аниқ меъёрлаштириш анча мураккаб масаладир, чунки етказиб бериш жараёни кўплаб турли характердаги омиллар таъсирида шаклланади.

Юкнинг сақланганлиги. Юк етказиб беришнинг турли вариантлари солиштирилганда, юкнинг сақланганлиги мезонини ҳисобга олиш лозим. Юкнинг сақланганлиги икки йўналишда, яъни юкни 1) физик ҳажми ва 2) сифати пасайиши йўналишида баҳоланади.

Юкнинг миқдор бўйича сақланганлиги – уни етказиб беришда йўқотилган юк миқдори билан ўлчанади. Худди шундай юкни етказишда унинг сифати талаб доирасидан пасайган миқдори эса юкнинг сифат кўрсаткичи бўйича сақланишини белгилайди. Шундай қилиб юк миқдори ва сифати бўйича сақланганлик кўрсаткичи йўқотилган ёки сифати пасайган юк миқдорини унинг умумий миқдорига нисбати билан аниқланади, яъни

$$\text{Миқдори сақланганлиги} = \frac{\text{Йўқотилган юк миқдори}}{\text{Етказилган юкнинг умумий миқдори}}$$

$$\text{Сифати сақланганлиги} = \frac{\text{Сифати пасайган юк миқдори}}{\text{Етказилган юкнинг умумий миқдори}}$$

Таваккалчилик даражаси. Юкнинг сифати уни ташиш давомида, омборлаштириш ва ортиш-тушириш ишларини бажаришда бузилиши, хужжатлаштиришдаги хатоликлар оқибатида бошқа жойга жўнатиб юборилиши мумкин ёки ўғирлаб кетилиши мумкин. Бундай ҳолда юкни ташиб беришга масъул бўлган ташкилот истеъмолчига етказилган зарарларни қоплаши керак. Бундай зарарни қоплаш операцияси суғурталаш асосида кўзда тутилади.

Суғурталаш асосида суғурта шартномасини тузувчи томон ўзини юк бузилишидан келиб чиқадиган зарарни қоплаш масъулиятидан ҳимоя этиши мумкин. Бунинг учун суғурталаш шартномасида зарар етказилиши мумкин бўлган ҳолатлар кўзда тутилиши лозим.

Суғурталаш учун таваккаллик ҳодисаси рўй берганда кўрилаётган зарар ҳажмини молиявий баҳолаш мумкин ва бунда суғурталанувчи ҳодисанинг рўй бериш эҳтимолини кўзда тутиши керак. Суғурталовчи томон сақлаб қолмоқчи бўлган жойда сотишдан оладиган фойда суғурталаш объекти бўлиши мумкин. Суғурталаш ҳажми суғурталаш харажатлари одатда фойдадан олинадиган 5-10 % дан иборат бўлади.

Юкларни етказиб беришда суғурталаш истеъмолчининг юк етказиш тизими танловига таъсир этади. Тузилаётган шартномада суғурталаш хизмати кўзда тутилган бўлса, – бу истеъмолчига анча ишонч бағишлайди. Айниқса, етказилаётган юклар қимматбаҳо бўлса, бундай ишончнинг аҳамияти жуда катта. Шу тарика суғурталаш пировардида транспорт хизмати сифатини оширади ва транспорт корхоналарининг рақобатдошлигини таъминлайди.

Мувофиқлаша олиши. Етказиб бериш тизими сифати нафақат унинг ҳар бир иштирокчиси фаолиятига, балки ана шу иштирокчилар фаолиятининг ўзаро мувофиқлашганлигига боғлиқдир. Бунда юкларни етказиш жараёнлари иштирокчиларининг ўзаро алоқадорлиги ва таъсири қуйидаги шаклларда амалга оширилади:

- технологик алоқадорлик ва ўзаро таъсир жараёнининг тизим иштирокчилари фаолиятини ягона технологик таъминлашдан иборат бўлади;
- транспорт воситаларидан, юк ортиш-тушириш механизмларидан, омборхоналардан рационал ва ўзаро мувофиқлашган ҳолда фойдаланиш. Мазкур масалаларни ҳал этиш юкларни етказиб беришнинг ўзаро мувофиқлаштирилган технологиялари ва графикларида ўз ифодасини топади;
- тизим иштирокчилари орасида ўзаро мувофиқлашган техник алоқадорликни таъминлаш. Бундай алоқадорликни икки йўналишда кузатиш мумкин.

Биринчиси – бу қўлланилаётган транспорт, ортиш-тушириш, юкларни ўраб-чирмаш ва шу каби техник воситаларнинг юклар хусусиятлари ва уларнинг сақлашини таъминлаш талабига мос келишидир. Бунда қўлланилаётган транспорт тури, контейнер ёки бошқа воситалар, ортиш-тушириш механизмлари, омборхоналардаги техник воситалар етказиб

берилаётган юкларни сақлаш ва қайта ишлаш, ташиш талабларига мос келиши керак.

Иккинчиси – бу қўлланилаётган техника воситаларининг ўзаро таъсир ва алоқадорлиги бир-бирларига мувофиқлашган шароитни таъминлаши лозим. Агар техник воситалар юк турига ва ўзаро фаолиятга мувофиқлашмаган бўлса, бундай ҳолат юклар сифати бузилишига ва етказиб бериш самарадорлигининг камайишига олиб келади.

Юкларни етказиб бериш тизимининг ўзаро мувофиқлашганлик даражаси ўзаро мувофиқлашган ҳолда бажарилган ишлар сонининг бажарилган ишлар умумий сонига нисбати билан шаклланади:

$$\frac{\text{Етказиб бериш тизимининг мувофиқлашганлиги даражаси}}{100\% * \text{Мувофиқлашган ҳолда бажарилган ишлар сони}} = \frac{\text{Биргаликда бажарилган ишларнинг умумий сони}}{\text{Биргаликда бажарилган ишларнинг умумий сони}}$$

Обрў-эътибор. Етказиб бериш тизими иштирокчиларининг обрў-эътибори – мазкур тизим ишончилигини белгиловчи кўрсаткичлардан биридир. Айтиш мумкинки, тизим иштирокчилари обрў-эътибори қанча юқори бўлса, унинг ишончилиги ҳам мос равишда шунча юқори бўлади. Фирманинг обрў-эътибори унинг ўз мажбуриятларини доимий равишда бажариши, у тўғрисида ҳамкорлар орасида ёки оммавий ахборот воситаларида салбий маълумот ва баҳолашлар мавжуд эмаслиги, молиявий барқарорлиги, фирма ходимларининг тўғри сўз ва хайрихоҳлиги, алоқалар ва муносабатларга кириша олиши, ҳамкорлик муносабатларини узоқ муддатда сақлай олиши каби ҳолатларга боғлиқдир.

$$\frac{\text{Иштирокчининг обрў-эътибори}}{\text{Салбий баҳолаш ва шикоятлар билан бажарилган ишлар сони}} = \frac{\text{Фирмада бажарилган ишларни умумий сони}}{\text{Фирмада бажарилган ишларни умумий сони}}$$

Мослашувчанлик. Мослашувчанлик – бу фирманинг истеъмолчилар томонидан шартномаларга киритиладиган муҳим ўзгаришларни қабул қила олиши ва уларни амалга ошириши олиши қобилиятидир. Бу хусусият тизимнинг юк етказиб бериш шароити ва талабларига жадаллик билан мослаша олишини ифодалайди ва қуйидаги кўрсаткичларни ўз ичига олади:

- мослаша олиши;
- шароитга мос равишда турли даражада хизмат кўрсата олиши;

- молиявий тўловларни амалга ошириш шароитида юз бериши мумкин бўлган ўзгаришлар (тўловларни орқага суриш, кредит бериш, нархини пасайтириш ва ш.к) га тайёрлиги.

Тизимнинг мослашувчанлиги юкларни етказиб бериш тизими иштирокчилари томонидан қабул қилиниб, бажарилиши мумкин бўлган ўзгаришлар сонини, талаб этилаётган барча ўзгаришларнинг умумий сонига нисбати билан аниқланади, яъни

$$\text{Тизимнинг мослашувчанлиги} = \frac{\text{Бажарилиши мумкин бўлган ўзгаришлар сони}}{\text{Талаб этилаётган ўзгаришларни умумий сони}}$$

Хизмат тўлақонлиги. Юкларни етказиб беришнинг барча босқичларида кўрсатилаётган хизматлар сони қанчалик кўп бўлса, мос равишда хизмат даражасини ҳам шунчалик юқори, дейиш мумкин. Транспорт хизмати сифатини белгиловчи параметрлар сифатида қуйидагиларни кўрсатиш мумкин:

- ташишга буюртма олингандан бажарилгунча ўтган вақт;
- буюртмани бажариш ишончилиги ва бир марталик талаб бўйича юкни етказиб бериш мумкинлиги;
- етарли даражада захиралар ҳажмини таъминлаш ва етказиб беришнинг доимийлиги;
- буюртмани тўлақонли бажариш мумкинлиги;
- тарифларнинг қулайлиги ва сарфланаётган харажатлар ҳақида доимий равишда ахборот бериб турилиши;
- кредит бериш мумкинлиги;
- омборхоналарда юкларни қайта ишлаш самарадорлиги;
- юкларни ўраб-чирмаш сифати ва ташишни пакет ва контейнерларда амалга ошириш мумкинлиги.

Тизим кўрсатаётган хизмат тўлақонлиги унинг хизмат кўрсата олиш қобилияти (ХКК) билан белгиланади. ХК қобилияти эса кўрсатилиши мумкин бўлган хизматлар ҳажми (сони)нинг талаб этилаётган хизматлар сонига нисбати билан аниқланади, яъни

$$\text{Хизмат кўрсата олиш қобилияти} = \frac{\text{Кўрсатилиши мумкин бўлган хизматлар сони}}{\text{Кўрсатилиши талаб этилаётган хизматлар сони}}$$

Эришиш осонлиги. Юкларни етказиб бериш тизими хизматига эришиш осонлиги икки омил таъсирида шаклланади: 1) хизмат кўрсатишнинг қулайлиги ва 2) етказиб беришга тайёрлиги.

Хизмат кўрсатишнинг қулайлиги истеъмолчи учун буюртмаларнинг қабул қилиниши ва юкларни жўнатишга топширишнинг осонлигида,

хужжатларни расмийлаштириш энгиллигида намоён бўлади ва улар юкни етказиб бериш тизимининг энг муҳим сифат кўрсаткичлари ҳисобланади. Мазкур операцияларни бажариш буюртмани бажариш умумий муддатининг 50-70 % ни ташкил этади.

Агар юқорида айтиб ўтилган операцияларни бажариш учун ходимларнинг кўп вақти сарфланаётган бўлса, унда мазкур ҳолат тизим фаолияти сифати паст даражада эканлигидан далолат беради. Бу эса ҳатто харидорларни йўқотишга ҳам олиб келиши мумкин. Харидорнинг юқларни етказиб бериш тизими иштирокчилари билан алоқаларга кетган вақти хизмат кўрсатиш қулайлигини белгиловчи муҳим омил ҳисобланади.

Тизимнинг юк етказиб беришга тайёрлиги унинг буюртмани ўз муддатида бажариш имкониятини кўрсатади. Тизимнинг етказиб беришга тайёрлигини қуйидаги икки хил вариантда аниқлаш мумкин:

$$\text{Етказиб беришга тайёргарлик} = \frac{\text{Бажарилган буюртмалар сони}}{\text{Келиб тушган буюртмалар сони}};$$

$$\text{Етказиб беришга тайёрлик} = \frac{\text{Етказиб берилган юқлар ҳажми}}{\text{Буюртма этилган ташиш ҳажми}}.$$

Қуйидаги 6.1 жадвалда юқларни етказиб бериш сифатини баҳоловчи кўрсаткичлар, уларни аниқланиш усуллари ва ахборот манбалари кўрсатилган.

6.1- жадвал

Юқларни етказиб бериш сифатини баҳоловчи кўрсаткичлар

Сифатни баҳоловчи мезон	Кўрсаткич	Аниқланиш усули	Ахборот манбаи
1	2	3	4
1. Нарх-навоси	Хизматнинг нархи	Ҳисоблаш, шартнома	Прейскурант
2. Ишонччилик	Етказиб бериш муддати	Истиқболни белгилаш усули, эксперт усули	Статистик ахборотлар
2.1. Ўз муддатида етказиш			
2.2. Юқнинг сақланганлиги			
2.3. Таваккаллиги даражаси	Бузилган юқлар ҳажми	Истиқболни белгилаш усули, эксперт усули	Статистик ахборотлар
	Йўқотиш ҳажми		
2.4. Мувофиқлашган ҳамкорлик	Мувофиқлашган ҳамкорликда ишлаш вақти		
	Ҳамкорликда муваффақиятли амалга оширилган лойиҳалар фоизи	Истиқболни белгилаш усули, эксперт усули	Статистик ахборотлар
	Алоқалар тизимининг мавжудлиги		

6.1- жадвалнинг давоми

	Мувофиқлашган ҳужжатлаштириш		
	Техник жиҳатдан мувофиқлашганлик (тара турлари, кадоқлаш, кузов хиллари ва ш.к)		
2.5. Йўл ҳаракати хавфсизлиги	Йўл ҳаракати ҳодисалари сони (бир йилдаги транспорт ишига тўғри келадиган)		
2.6. Экологик хавфсизлиги	Заҳарлилик ва шовқинлик даражалари		
2.7. Обрў-эътибор	Фирманинг обрўйи (йиллик шикоятлар сони)	Сўровлар ўтказиш	Статистик ахборотлар, оммавий ахборот воситалари, харидорлар ва ҳамкорлар ахборотлари
	Кўрсатилаётган хизматлар сифат даражаси		
	Ходимларнинг хайрихоҳлиги ва тўғрисиўзлиги		
	Ходимларни касбий тайёргарлиги		
	Молиявий имкониятлари		
	Ҳамкорликка интилиши		
3. Тизимнинг мослашувчанлиги			
3.1. Хизмат кўрсатишда (ХК)	ХКнинг турли даражалари мавжудлиги	Маркетинг методлари, шартнома	Шартномалар, прейскурантлар
	Етказиб бериш шароитини ўзгартириш имконияти		
3.2. Тўловларни амалга оширишда	Кредит, нарх-навони пасайтириш, тўлов муддатини узайтириш		
4. Эришиш осонлиги			
4.1. ХК қулайлиги	Буюртмани қайта ишлаш қийинлиги	Истиқболни белгилаш усуллари	Статистик ахборотлар
4.2. Хизматга тайёрлиги	Бажарилган ишлар фоизи		
5. Ахборотлашгани			
5.1. Ахборотнинг аниқлиги	Нотўғри ахборотлар фоизи	Истиқболни аниқлаш усуллари, эксперт усуллари, шартнома	Статистик ахборотлар
5.2. Ахборот бериш тезкорлиги	Ахборот тайёрлашга кетган вақт Бир соатда бериладиган ахборотлар сони		
5.3. Ахборотларнинг тўлақонлиги	Ахборот бериладиган масалалар доираси		
6. Комплекс ёндашув			
6.1. Асосий хизматлар кўрсата олиш	Хизмат кўрсатиш турлари	Маркетинг усуллари, шартнома	Статистик ахборотлар, лицензиялар

6.1- жадвалнинг давоми

6.2. Хизмат турлари буйича иш ҳажми	Техник, ахборот, молиявий ва ш.к. хизматлар		
6.3. Кўшимча хизматлар кўрсатиш имконияти	Хизматлар рўйхати (маслаҳатлар, юридик, ташкилий ва ш.к хизматлар)		

Шундай қилиб, бозор иқтисодиёти шароитида юқларни етказиб бериш тизимининг энг муҳим мезони – унинг ишончлилигида бўлиб, буни таъминлаш учун юқларни белгиланган ҳажмда, ўз муддатида миқдори ва сифати сақланган ҳолда етказишдан иборатдир.

6.2. Халқаро маршрутларда юк оқимини аниқ ўз муддатида етказиб беришни режалаштиришнинг аналитик усули

Юк ва йўловчиларни аниқ ўз муддатида етказиш тамойили – логистикада кенг тарқалган концепция ҳисобланади.

Адабиётларда бу тушунчага турли тарифлар берилган. Қуйидаги 6.2-жадвалда мазкур тушунчанинг турли вариантдаги талқинлари В.А.Долгов асари [30] асосида келтирилган:

6.2-жадвал

“Аниқ ўз муддатида” етказиш тушунчасининг ҳозирги адабиётлардаги турли талқинлари

Манбалар	Турли талқинлар							Жами
	Тизим	Тамойил	Ёндашув	Концепция	Усул	Стратегия	Модел	
1. РФ манбалари	11	10	3	5	3	2	2	22
2. Чет эл адабиётлари	10	2	5	3	3	1	-	13
Жами талқинлар	21	12	8	8	6	3	2	35

6.2 - жадвалидан қуйидаги хулосаларни чиқариш мумкин:

- “аниқ ўз муддатида” тушунчаси адабиётларда бир хил талқин этилмаган;

- кўпчилик олим ва мутахассислар “аниқ ўз муддатида” тушунчасини концептуал баён кўринишида ёки семантик даражада келтирганлар, фақат икки манбада [31, 32] мазкур талаб модел даражасига етказилган. Баъзи бир илмий ишларда [32, 33, 34] аниқ ўз муддатида етказиб беришга оид моделлар тавсия этилган. Айрим ёндашувларда [32] етказиб беришнинг ҳақиқий муддати билан режалаштирилган муддати орасидаги фарқдан келиб чиқадиغان йўқотишлар нархини камайтириш (минималлаштириш) масаласи қўйилган бўлса, бошқа ишларда [33,34] етказиб бериш муддатининг режалаштирилган қийматини бажариш эҳтимолини белгиланган даражада таъминлаш мезонини бажариш имкониятлари кўриб чиқилган.

Илмий адабиётларда “юкни аниқ ўз муддатида етказишни режалаштириш” тушунчаси интеграллашган логистиканинг асосий объекти — логистик цикл параметрига нисбатан қўлланилади. Турли манбаларда қуйидаги операциялар логистик циклнинг боқичлари сифатида кўрсатилади [35]:

- буюртмани тайёрлаш ва узатиш (t_1);
- буюртмани олиш ва уни ишлаш (t_2);
- буюртмани комплекташтириш ва тайёрлаш (t_3);
- буюртмада кўрсатилган юк партиясини транспорт воситаларига ортиш (t_4);
- буюртмани ташиш, уни чегаралар, божхоналар ва терминаллардан олиб ўтиш (t_5);
- буюртмани охириги терминалдан буюртмачи ташкилотга етказиб бериш ва транспорт воситаларидан тушириб олиш (t_6).

Логистик цикл ва унинг алоҳида босқичлари, бажарилиш муддатлари турли олимлар томонидан таҳлил этилган ва уларнинг асарларида келтирилган: масалан, Д.Дж. Бауэрсокс, Д.Дж. Клосс [36], Дж. Р. Сток, Д.М. Ламберт [37] ва М. Кристофер [38] ва бошқалар. Қуйидаги 6.3- жадвалда мазкур муаллифлар асарларида келтирилган логистик циклнинг алоҳида босқичларини бажаришга сарфланадиган вақт муддатларини [35] манба маълумотларига асосланиб келтирамиз. Мазкур жадвалдан кўриниб турибдики, логистик циклнинг асосий таркиб-боғланишлари, тугунлари ва шу кабилар моддий — техник таъминот, ишлаб чиқариш ва таъминлаш жараёнлари учун бир хилдир. Логистик тизим қандай мураккаб бўлишидан қатъи назар муҳим боғланишларни аниқлаш учун алоҳида логистик циклнинг (t_c) босқичлари ва конфигурациясини таҳлил этиш керак.

Логистик циклни ташкил этувчи вақт интерваллари маълум тақсимланиш қонунияти ва параметрларига эга бўлган тасодифий катталикларни юзага келтиради.

Логистик циклнинг юқорида баён этилган хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда “аниқ ўз муддатида етказиш” моделини шакллантириш учун биринчи навбатда куйидаги таҳлилларни амалга ошириш лозим бўлади:

1. Логистик циклнинг таркибий тузилмасини аниқлаш жоиз. Бунда циклни ташкил этувчи барча операциялар ва уларни бажариш схемасини асослаш керак. Айрим ҳолларда бир неча операциялар (масалан, юкларни комплекташтириш ва уларни расмийлаштириш) бир вақтда паралел каналларда бажарилиши мумкин ва улар муддати тасодифий катталиқ сифатида шаклланади.

2. Логистик циклни ташкил этувчи операцияларни бажариш муддатларининг тасодифий тақсимланишини аниқлаштириш учун статистик кузатувлар ўтказиш лозим.

3. Ўтказилган статистик кузатувлар асосида циклни ташкил этувчи операцияларга сарфланадиган вақтнинг ҳар бирини тасодифий тақсимланиш қонуни ва параметрларини аниқлаш зарур.

Куйидаги 6.3-расмда логистик циклни ташкил этувчи операцияларга сарфланадиган вақтнинг тасодифий катталиқ сифатидаги тақсимланиш зичлиги келтирилган.

6.3-жавдал

Логистик цикл босқичларига сарфланадиган вақт муддатлари.

Логистик цикл босқичлари	Логистик цикл босқичлари муддати				
	[36] манба		[37] манба		[38] манба
	Қиймат интервали	Кутилган қиймат	Қиймат интервали	Кутилган қиймат	Қиймат интервали
1. Буюртмани тайёрлаш ва узатиш t_1	0,5-3	1	0,5-1,5	1	1-5
2. Буюртмани олиш ва уни ишлаш t_2	1-4	2	1-3	2	1-3
3. Буюртмани комплекташтириш ва тайёрлаш t_3	1-20	2	1-9	1	1-9
4. Буюртмани ташиш, уни чегаралар, божхоналар ва терминаллардан олиб ўтиш t_4	2-10	4	1-9	3	1-5
5. Буюртмани охириги терминалдан буюртмачи ташкилотга етказиб бериш t_5	0,5-3	1	0,5-3	1	1-3
Жами	5-40	10	3,5-20	8	5-25

Логистик цикл элементларининг тасодифий катталиқ сифатида тақсимланиш қонунлари ва параметрлари (6.3-жадвал ва 6.3-расм) аниқлангандан сўнг қуйидаги статистик кўрсаткичларни ҳисоблаш мумкин:

1. Логистик циклнинг статистик параметрларини ҳисоблаш.

Логистик циклнинг ўртача муддати t_u уни ташкил этувчи алоҳида операциялар ўртача муддатлари \bar{t}_i нинг йиғиндисига тенгдир, яъни

$$t_u = \sum_{i=1}^N \bar{t}_i ; \quad (6.1)$$

2. Ўртача квадрат четлашув σ_i :

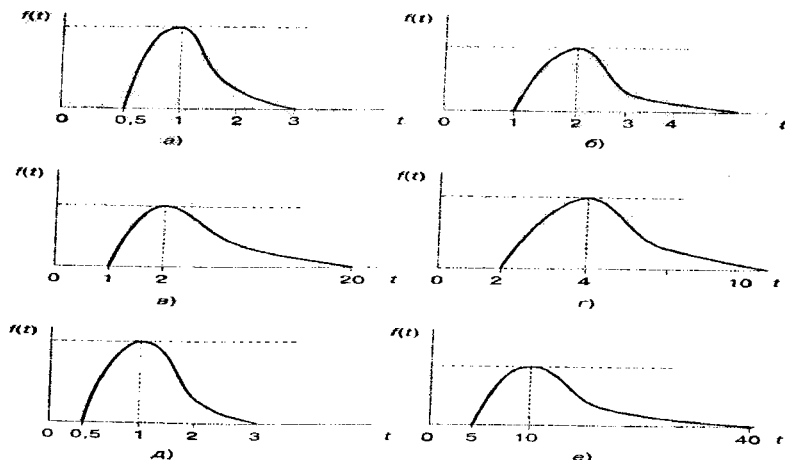
$$\sigma_i = \sqrt{\sum_{i=1}^N \sigma_i^2 + 2 \sum_{i < j} r_{ij} \sigma_i \cdot \sigma_j}, \quad (6.2)$$

бу ерда \bar{t}_i, σ_i – логистик цикл i - операциясини бажариш муддатининг ўртача қиймати ва ўртача квадратик четлашуви;

r_{ij} – циклнинг i ва j операциялари орасидаги корреляция коэффициентли.

$i \leq j$ белгиси йиғинди барча жуфт тасодифий катталиқлар бўйича амалга оширилишини кўрсатади. Агар қўриладиган катталиқлар ўзаро корреляцион боғланишда бўлмаса, унда $r_{ij} = 0$ бўлади ва σ_i катталиқни ҳисоблаш формуласи соддалашади, яъни

$$\sigma_i = \sqrt{\sum_{i=1}^N \sigma_i^2} \quad (6.2^1)$$



6.1- расм. Логистик циклнинг операциялари вақтини тақсимланиш зичлиги:
 а) – узатиш; б) – ишлаш ; в) – комплекташтириш; г) – ташиш;
 д) – истеъмолчига етказиш; е) – цикл бўйича.

Буюртмани бажариш цикли учун корреляция матричаси тузилиши мумкин, бунда операциялар бажарилиши кетма-кетлигини ҳисобга олсак, барча $i > j$ ҳолда корреляция коэффициентини нолга тенг бўлади, яъни

$$r_{i,j} \begin{vmatrix} 1 & r_{12} & r_{13} & \dots & r_{1N} \\ 0 & 1 & r_{23} & \dots & r_{2N} \\ 0 & 0 & 1 & \dots & r_{3N} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 1 \end{vmatrix}$$

3. Берилган ишончлилик эҳтимолини таъминлайдиган логистик цикл муддатини аниқлаш. Логистик циклни ташкил этувчи элементар операциялар вақтининг тасодифий шаклланишидан “аниқ ўз муддатида етказиш” тушунчаси цикл вақтининг вужудга келишига ишончлилик чегараси нуқтаи назаридан ёндашувни тақоза этади. Масалан, агар цикл муддатининг тақсимланиш функцияси нормаль конунга бўйсунса, буюртмани бажариш цикли вақтининг юқори ишончлилик даражаси қуйидагича аниқланади:

$$t_{\alpha} = \bar{t} + x(p) \cdot \sigma_t, \quad (6.3)$$

бу ерда $x(p)$ берилган p эҳтимолига тўғри келадиган нормал тақсимланиш конунига бўйсунувчи t кўрсаткичнинг қиймати.

4. Логистик циклнинг “аниқ ўз муддатида” бажариш вақтини аниқлаш. Амалий ҳолатларда буюртмачи товарни аниқ белгиланган муддатда ёки маълум бир муддатлар оралигида етказиб беришни талаб этиши мумкин.

Агар буюртмачининг “аниқ ўз муддатида” етказиб бериш талаби вақтни маълум бир аниқ қиймати билан белгиланган бўлса, унда буюртмани бажариш цикли берилган ишончлилик даражасининг юқори чегараси (қиймати) билан аниқланади ва қуйидаги формула асосида ҳисобланади:

$$t_{\alpha} = t_{\beta} + \bar{t} + x(p) \cdot \sigma_t, \quad (6.4)$$

бу ерда t_{α} – цикл вақтининг ишончлилик эҳтимолининг юқори чегараси бўйича аниқланган қиймати;

t_{β} – логистик циклнинг бошланиш вақти.

Агар аниқ ўз муддатида етказишни бажариш талаби белгиланган муддат ёки вақт кўринишида эмас, балки маълум бир оралиқ вақт тарзида берилган бўлса, у ҳолда буюртма бажарилишининг нафақат юқори даражасини, шунингдек қуйи даражасини ҳам баҳолаш лозим бўлади, яъни

$$t_{\alpha} = t_{\beta} + \bar{t} - x(p) \cdot \sigma_t, \quad (6.5)$$

бу ерда t_{α} – цикл вақтининг ишончлилик эҳтимолининг қуйи чегараси бўйича аниқланган қиймати.

5. Логистик циклни аниқ ўз муддатида бажариш эҳтимолини ҳисоблаш. Мазкур эҳтимол икки ҳолда: 1) берилган муддатда етказиб бериш эҳтимоли ёки 2) берилган вақт интервали орасида етказиб бериш эҳтимолини ҳисоблаш орқали амалга оширилади.

Агар буюртмани бажариш эҳтимоли циклнинг аниқ муддати кўринишида белгиланган бўлса, унда вақт чегараларининг фақат юқори ишончлилиқ даражаси ҳисобланади. Белгиланган муддатда буюртмани бажариш эҳтимоли қуйидаги формула билан аниқланади:

$$p = \Phi \left(\frac{t_y - \bar{t}}{\sigma} \right) \quad (6.6)$$

бу ерда $\Phi(\dots)$ нормал тақсимланиш қонунининг жадваллаштирилган қиймати.

Логистик циклни бажариш муддатини эҳтимолий баҳолаш учун эҳтимоллар қоғози деб аталадиган графиклардан, яъни муддатнинг тақсимланиш функцияси графикларидан фойдаланиш мумкин. Тақсимланиш функцияси бўйича нафақат буюртмани бажариш муддатини аниқлаш, балки буюртмани бажариш муддатининг турли қийматлари эҳтимолларини ҳам белгилаш мумкин.

Агар юкни етказиб бериш муддати маълум бир вақт оралиғи кўринишида, яъни “маълум муддатдан кеч ва белгиланган бошқа муддатдан аввал эмас” шаклида берилса ёки муддатнинг маълум бир қиймати атрофида ва маълум бир четлашув (кўшиладиган ва айриладиган) доирасида белгиланса, унда буюртмани бажариш эҳтимоли қуйидагича аниқланади:

$$p(\alpha < t_y < \beta) = \Phi \left(\frac{\beta - \bar{t}}{\sigma_t} \right) - \Phi \left(\frac{\alpha - \bar{t}}{\sigma_t} \right), \quad (6.7)$$

бу ерда α ва β буюртмани “аниқ ўз вақтида” бажарилиш вақтининг белгиланган қуйи ва юқори чегаралари, мос равишда.

6. Логистик циклни “аниқ ўз вақтида” бажаришни оптималлаштириш масаласининг мақсад функциясини шакллантириш.

Маълумки, логистик менежментнинг асосий муаммоси - бу логистик циклнинг ноаниқлигини камайтиришдир. Умумий ҳолда ноаниқликнинг асосий манбаи - бу логистик циклни ташкил этувчи операцияларни бажарилиш муддатлари t_i ларнинг тасодифий катталиқлар сифатида шаклланишидир.

Аниқ ўз муддатида етказиш тамойилига мувофиқ ташкил этилаётган логистик циклни бажаришни оптималлаштириш масаласини оптималлиқ мезони қуйидагича ифодаланади:

$$\sum_{i=1}^N C_i(t) \cdot \Phi(t_i, \sigma_i) \rightarrow \min, \quad (6.8)$$

бу ерда $C_i(t)$ логистик циклнинг i - операциясини бажаришга кетадиган харажатнинг мазкур операцияни бажариш муддатига боғлиқлиги функцияси;
 $\bar{t}_i, \sigma_i - i$ операция муддатининг тасодифий катталиқ сифатндаги параметрлари.

Логистик циклнинг таркибий операцияларини бажаришда турли характер ва йўналишдаги харажатлар мавжудлиги уларнинг йиғиндиси минимумга эга бўлган функция эканлигини кўрсатади. Масалан, ҳар бир i операцияни бажариш вақтини камайтириш тадбирлари товарни етказиб бериш харажатларини қисқартиради ёки юкларни терминал омборхоналарида сақлаш вақтини ошириш юкни олиб бориш харажатларини кўпайтиради. Шу туфайли (3.8) йиғиндисиди $\Phi(\bar{t}_i, \sigma_i)$ функция операцияларини бажариш вақти \bar{t}_i га ва ҳар бир операцияни бажариш вақтини берилган ишончлик эҳтимолига боғлиқ равишда ҳамда $C_i(t)$ параметрига тескари йўналишда таъсир этади.

Агар ҳар бир i операциясини ўтказиш муддатининг ўртача қиймати $\bar{t}_i = const$ бўлса, унда логистик циклнинг ноаниқлиги ўлчови сифатида унинг дисперсия σ_i^2 катталигини олиш мумкин. Бунда (6.8) боғланиш қуйидагича тус олади:

$$\sum_{i=1}^N C_i(\sigma) \cdot \sigma_i^2 \rightarrow \min, \quad (6.9)$$

бу ерда $C_i(\sigma)$ - циклнинг i - операциясини бажаришга кетадиган харажатлар бу операцияга сарфланадиган муддат қийматининг тебраниши (ноаниқлиги) га боғлиқлиги функцияси.

Энди юқориди баён этилган “аниқ ўз муддатида етказишни ишончли режалаштириш тамойилини рўёбга чиқариш услубиётини Ўзбекистон Республикасининг марказий коридори Ўзбекистон – Туркменистон – Озарбайжон – Грузия транспорт коридори мисолида қўллаймиз. Мазкур коридор автомобиль ва темир йўл коммуникацияларини ўз ичига олади. Коридор Марказий Осиё худуди ва Кавказорти мамлакатлари, Қора денгиз бассейни ва Грузия портлари орқали Ўзбекистонни Европа минтақаси билан боғлайди. Мазкур Евроосиё коридорининг йўл участкалари узунликлари ва манзиллари қуйидагича бўлади:

Ўзбекистон (Чингельди-Фараб) – 701 км;

Туркменистон (Фараб-Туркманбоши) – 114 км;

Озарбайжон (Баку-Буюк Касен) – 511 км;

Грузия (Буюк Касен – Потти ва Батуми портлари) – 464 км.

Қуйидаги 6.4 - жадвалда мазкур коридор мисолида логистик цикл параметрлари икки – дастлабки ва четлашувлар камайтирилган вариантда берилган.

6.4-жадвал

Батуми портигача шаклланадиган Евроосиё коридори бўйича Ўзбекистондан Грузиягача логистик цикл элементларини бажарилиш муддатлари (t_i нинг статистик параметрлари)

№	Логистик цикл (ЛП) ни бажариш элементлари	Логистик цикл элементининг ўртача қиймати (t_i), кун	Ўрта квадрат четлашув σ_i^2 , кун	
			Дастлабки вариант	Ноаниқликлар (четлашувлар) камайtirилган вариант
1.	Буюртмани тайёрлаш ва узатиш	2	0,62	0,32
2.	Буюртмани олиш ва уни ишлаб чиқиш	2,9	0,88	0,48
3.	Буюртмани комплектлаштириш ва тайёрлаш	3,9	2,9	1,6
4.	Буюртма бўйича хуудларда ташиш: - Ўзбекистон хуудиди - Туркменистон хуудиди - Озарбайжон хуудиди - Грузия хуудиди	3 0,7 2,1 1,8	1,3 0,25 0,78 0,65	0,9 0,10 0,42 0,30
5.	Истеъмолчиларга етказиб бериш	1	0,31	0,2

Юкорида (6.4-жадвалда) келтирилган статистик маълумотларга асосан режалаштирилган муддатда кафолатли етказиш тамойилига мувофиқ берилган буюртманинг бажарилишига оид статистик кўрсаткичларни ҳисоблаймиз.

Буюртма бажарилиши муддатининг ўртача қиймати (6.1) формулага мувофиқ қуйидагича аниқланади:

$$\bar{t} = \sum_{i=1}^N \bar{t}_i = 2 + 2,9 + 3,9 + 3,0 + 0,7 + 2,1 + 1,8 + 1 = 17,4 \text{ кун.}$$

Дастлабки вариантлар учун логистик циклнинг элементар операциялари орасида корреляция кузатилмаган ҳолда ўрта квадратик четлашув (σ_o) қуйидагича аниқланади:

$$\begin{aligned} \sigma_o &= \sqrt{\sum_{i=1}^N \sigma_i^2} = \sqrt{0,62^2 + 0,88^2 + 2,9^2 + 1,3^2 + 0,25^2 + 0,78^2 + 0,65^2 + 0,31^2} = \\ &= \sqrt{12,4483} = 3,528 \text{ кун.} \end{aligned}$$

Берилган шароит учун буюртмани 17 кун ва 20 кун оралигида бажариш эҳтимоллари P_{17} ва P_{20} ни ҳисоблаб кўрайлик:

$$x(P_{17}) = \frac{17 - 17,4}{3,528} = \frac{-0,4}{3,528} = -0,113 :$$

$$x(P_{20}) = \frac{20 - 17,4}{3,528} = \frac{2,6}{3,528} = 0,736.$$

Юқоридаги қийматларга мос келувчи буюртмани бажариш эҳтимолини [35] манбадаги 7.10- жадвалга мувофиқ аниқлаймиз:

$$P_{17}(x = -0,113) = 0,55; \quad P_{20}(x = 0,736) = 0,77.$$

Энди ўтказилган ташкилий-технологик тадбирлар асосида логистик цикл элементлари қийматларидаги ноаниқ четлашувлар камайтирилган вариант учун ўрта квадратик четлашув қийматини (σ_k) аниқлаймиз:

$$\sigma_k = \sqrt{0,32^2 + 0,48^2 + 1,6^2 + 0,9^2 + 0,10^2 + 0,42^2 + 0,30^2 + 0,2^2} = \sqrt{4,0192} = 2,005.$$

Юқорида айтилганидек буюртмани яна 17 ва 20 кун оралиғида бажариш эҳтимоллари P_{17} ва P_{20} ни ҳисоблаймиз:

$$x(P_{17}) = \frac{17 - 17,4}{2,005} = -0,1995; \quad P_{17}(x = -0,1995) = 0,58;$$

$$x(P_{20}) = \frac{20 - 17,4}{2,005} = 0,882; \quad P_{20}(x = 0,832) = 0,8.$$

Энди юқоридаги ҳолат учун юкни (17±4) берилган вақт оралиғидаги муддатларда етказиб бериш эҳтимолини аниқлайлик. Бунда юкни етказиб бериш муддатининг қуйи чегараси 13 ва юқори чегараси эса 21 кун бўлади. Мана шу оралиқ вақт ичида юкни етказиб бериш эҳтимоли

$$P(13 < t_y < 21) = \Phi\left(\frac{21 - 17,4}{3,528}\right) - \Phi\left(\frac{13 - 17,4}{3,528}\right) = 0,386 + 0,301 = 0,687$$

Агар юкни етказишнинг ўзгартирилган, яъни логистик цикл элементларидаги четлашувлар камайтирилган вариантда $\sigma_k = 2,005$ бўлишини ҳисобга олсак, унда

$$P(13 < t_o < 21) = \Phi\left(\frac{21 - 17,4}{2,005}\right) - \Phi\left(\frac{13 - 17,4}{2,005}\right) = 0,478 + 0,389 = 0,867$$

Кўриниб турибдики, агар логистик цикл элементлари муддатларининг эҳтимолий тебраниши камайтирилса, юкни етказиб бериш ишончилиги ҳам ортади, яъни белгиланган оралиқ вақтда буюртмани етказиб бера олиш эҳтимоли мос равишда 68,7% дан 86,7 % га кўтарилади.

6.3. Буюртмани бажариш муддатини аниқлашда логистик цикл элементларини имитациялаб моделлаштириш услибиёти

Буюртмани шартномавий муддатларда бажаришни таъминлашда логистик цикл элементларини шакллантирувчи жараёнларни бошқариш ниҳоятда муҳимдир.

Логистик цикл элементларини ташкил этувчи жараёнларни бажариш техникаси ва технологияларини такомиллаштириш, уларнинг муддатлари тасодифий параметрларини ўзгартиришга, яъни уларнинг математик кутилиши ва дисперсия кийматлари камайишига олиб келади. Элементар муддатларни камайтиришнинг умумий етказиб бериш муддатига таъсирини имитациялаб моделлаштириш асосида аниқлаш ва баҳолаш мумкин.

Компьютерлашган ахборот тизимларининг юзага келиши мураккаб ишлаб чиқариш жараёнларини ҳам моделлаштириш имконини беради. Имитациялаб моделлаштириш усулининг асосий афзаллиги шундаки, у реал ва мураккаб жараённи маълум элемент ва босқичларга ажратиб, уларнинг ҳар бирини характерловчи кўрсаткичларни турли-туман моделлар кўринишида акс эттириши ва уларни ўзаро мувофиқлаштириб бутун жараённинг кечиши параметрларини имитацияловчи моделлар комплексини шакллантириши ва ундан фойдаланиши мумкин.

Маълум даражадаги ишончликка эга бўлган вақт оралигида буюртмани ишончли равишда бажариш имкониятини аниқлаш учун ҳам имитацион моделлаштириш (Монте-Карло ёки стастик синовлар усулида) ёндашувини қўллаш лозим. Бунда таҳлил этилаётган жараён унинг эҳтимолий математик модели воситасида миқдор жиҳатидан маълум кўрсаткичлар асосида акс эттирилади. Бундай акс эттиришнинг битта цикли (бир мартаси) “синов” ёки “амалга ошириш” деб аталади. Мазкур усулда таҳлил этилаётган жараён (синов) кўп марталаб амалга оширилади ва олинган натижавий маълумотлар статистик қайта ишлаб чиқилади. Бунда таҳлил этилаётган жараённинг миқдорий характеристикалари аниқланади ва уларнинг ишончилиги статистик жиҳатдан баҳоланади.

Статистик синовлар усули бундан ташқари моделлаштирувчи жараённинг кечишидаги тасодифий ҳолатлар ва унга таъсир этувчи ташки муҳитнинг тасодифий тарзда таъсир этувчи параметрларини ҳам ҳисобга олишга имкон беради. Бунинг учун тасодифий тарзда таъсир этувчи катталикнинг тақсимланиш қонуни ва параметрларини аниқлаш лозим. Шу асосда тасодифий катталик ҳар бир “синов” учун моделлаштирилиши мумкин.

Тасодифий катталикларнинг тақсимлаш қонунларини аниқлаш учун маълум статистик таҳлил ўтказиш лозим. Бунда биринчи навбатда параметрнинг тасодифий равишда шаклланувчи кийматлари ҳақида маълумот тўпланади ва улардан вариация қатори – эмпирик (тажрибавий)

тақсимланиш гистограммалари курилади. Шу асосда тасодифий катталикнинг эмпирик тақсимланишига онд кўрсаткичлар – тасодифий катталикнинг ўртача қиймати, ўртача квадратик четлашуви ва вариация коэффиценти аниқланади. Вариация коэффиценти – бу параметр ўрта квадратик четлашувини унинг ўртача қийматига нисбати билан аниқланади.

Тасодифий катталик қийматларининг статистик кузатув ва таҳлил асосида чиқарилган эмпирик тақсимот гистограммаси ва параметрлари мазкур тақсимотни акс эттирувчи назарий қонунни тўғри танлашга имкон беради. Тасодифий катталикнинг эмпирик тақсимоти асосида чиқарилган вариация коэффиценти қийматларига асосан унинг тақсимланишининг назарий қонунини танлаш [35] мумкин бўлади (6.5- жадвал).

6.5-жадвал

Тасодифий катталикнинг вариация коэффицентиغا боғлиқ равишда шаклланадиган тақсимот қонунилари

Т/р	Вариация коэффиценти ўзгариш чегаралари	Тасодифий катталикнинг тақсимланиш қонуни
1.	$V \leq 0,3$	Нормал тақсимланиш қонуни
2.	$0,3 < V < 0,4$	Гамма тақсимланиш қонуни
3.	$0,4 < V < 1$	Вейбула тақсимланиш қонуни
4.	$V = 1$	Экспоненциал тақсимланиш қонуни

Кўп учрайдиган тақсимот учун тасодифий катталикларни уларнинг тақсимланиш параметрларига мувофиқ равишда махсус функциялар ёрдамида ҳисоблаш мумкин. Тасодифий катталикларни моделлаштириш формулалари 6.6- жадвалда келтирилган.

Нормал тақсимланиш қонунининг параметрлари – бу тасодифий катталикнинг ўртача қиймати ва унинг ўрта квадратик четлашувидир. Вейбула тақсимоти учун ҳолат параметри x_0 – катталик ўртача қийматининг \hat{a}_0 – га ва m – шакл параметрини қийматларига боғлиқ равишда 6.7. жадвалдан аниқлаш мумкин. Экспоненциал тақсимот қонунининг параметри – ўртача қийматга тескари катталикдир. Гамма-тақсимот учун параметр қуйидаги формулаларга мувофиқ аниқланади:

$$\lambda = \frac{\bar{x}}{\sigma^2} \quad (6.10),$$

$$\eta = \frac{(x)^2}{\sigma^2} \quad (6.11).$$

Тасодифий катталикларнинг тақсимланиш қонуни ва параметрларига мувофиқ моделлаштириш алгоритмлари

Тақсимланиш параметрлари	$f(x)$ тақсимланиш функцияси	Математик кутилиши
\bar{x}, σ	$\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \left[-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma^2} \right]$	$x_i = \bar{x} + \sigma \xi_i$
m, x_0	$\frac{mx^{m-1}}{x_0^m} \exp\left[-\left(\frac{x}{x_0}\right)^m\right]$	$x_i = x_0 \sqrt[m]{-\ln \xi_i}$
λ	$\lambda e^{-\lambda x}$	$x_i = -\frac{\ln \xi_i}{\lambda}$
$(\eta-1)\eta, \lambda$	$\frac{\lambda^\eta}{\Gamma(\eta)} e^{-\lambda x} \cdot x^{\eta-1}$	$x_i = -\frac{1}{\lambda} \sum_{j=1}^{\eta} \ln(1 - \xi_j)$
b, a	$\frac{1}{b-a}$	$x_i = a + (b-a)\xi_i$

Тасодифий катталикларни уларнинг тақсимланиш қонуни ва параметрларига мувофиқ моделлаштириш 6.6 - жадвалда келтирилган формулалар асосида амалга оширилади. Бунда (0;1) оралигида бир текис тақсимланган тасодифий сонлар ёки ўртача киймати – 0, ўрта квадратик четлашувни – 1 параметрларга эга нормал тақсимланиш қонунига эга бўлган тасодифий сон ξ_i^1 ларни генерацияси (шакллантириш) алгоритмидан фойдаланилади. Замонавий компьютерлар тасодифий сонларни генерацияловчи (шакллантирувчи) махсус дастурга эга.

Энди Евроосиё коридори бўйлаб Ўзбекистондан Грузиянинг Батуми портигача юкни етказишга қаратилган логистик циклни имитациялаб моделлаштириш масаласини кўриб чиқайлик. Бунда 90% лик ишончлилик даражаси билан 6.4 - жадвалда келтирилган параметрлар бўйича аниқ ўз муддатида, айтايлик 19 кунлик муддатда етказиш ишончилигини баҳолаш лозим бўлсин.

Логистик цикл элементларини моделлаштириш учун биринчи навбатда тасодифий катталикларнинг тақсимланиш қонунлари ва параметрларини аниқлаш лозим. 6.4 - жадвалга мувофиқ ЛЦ нинг биринчи элементи буюртмани тайёрлаш ва узатиш муддати бўлиб, мазкур операция учун $t_1 = 2$ кун, $\sigma(t_1) = 0,62$. Бу операция учун вариация коэффициентининг кийматини ҳисоблаймиз:

$$V = \frac{\sigma(t_1)}{t_1} = \frac{0,62}{2} = 0,31$$

Вейбула тақсимоти параметрларини ҳисоблаш учун коэффициентлар

X_0	b_m	m
1,000	1,000	1,0
0,910	0,965	1,1
0,837	0,941	1,2
0,775	0,924	1,3
0,723	0,911	1,4
0,681	0,903	1,5
0,640	0,897	1,6
0,605	0,892	1,7
0,575	0,889	1,8
0,547	0,887	1,9
0,523	0,887	2,0
0,499	0,886	2,1
0,480	0,886	2,2
0,461	0,886	2,3
0,444	0,886	2,4
0,428	0,887	2,5

Вариация коэффициентининг олинган қиймати учун $0,3 < V < 0,4$ бўлганлиги боис 6.7 - жадвалга мувофиқ t_1 катталиқ гамма – тақсимотига бўйсунганини аниқлаймиз. Гамма- тақсимоти параметрлари λ ва η ни (6.10) ва (6.11) формулалари бўйича ҳисоблаймиз:

$$\lambda = \frac{\bar{t}_1}{\sigma_{(t)}^2} = \frac{2}{0,62^2} = \frac{2}{0,3844} = 5,203;$$

$$\eta = \frac{(\bar{t}_1)^2}{\sigma_{(t)}^2} = \left(\frac{2}{0,62} \right)^2 = \frac{4}{0,3844} = 10,406.$$

Логистик циклининг қолган операциялари учун тақсимот қонунлари ва параметрлари 3.6- жадвалда берилган.

Бунортгани комплекташтириш операцияси параметрлари $\bar{t}_3 = 3,9$, $\sigma(t_3) = 2,9$ учун вариация коэффициентини ҳисоблаймиз:

$$V = \frac{\sigma(t_3)}{\bar{t}_3} = \frac{2,9}{3,9} = 0,743.$$

Логистик циклнинг элементлари – операцияларини бажаришга кетган вақтлар тасодифий катталикларининг тақсимланиш қонунлари ва параметрларини аниқлаш

T/p	Логистик цикл операциялари	Вариация коэффициенти	Тақсимланиш қонуни	Тақсимланиш параметрлари
1.	Буюртмани тайёрлаш	0.31	Гамма-тақсимланиш	$\lambda = 5,203; \eta = 10,40$
2.	Буюртмани ишлаб чиқиш	0,303	Гамма-тақсимланиш	$\lambda = 3,74; \eta = 10,86$
3.	Буюртмани комплектлаштириш	0,743	Вейбула тақсимланиши	$x_0 = 4,28; m = 1,4$
4.	Буюртмани ташиш - Ўзбекистон худудида	0,433	Вейбула тақсимоти	$x_0 = 0,386; m = 2,1$
	- Туркменистон худудида	0,35	Гамма тақсимланиш	$\lambda = 11,2; \eta = 7,24$
	- Озарбайжон худудида	0,347	Гамма тақсимланиш	$\lambda = 3,5; \eta = 7,24$
	- Грузия худудида	0,361	Гамма тақсимланиш	$\lambda = 4,26; \eta = 7,67$
5.	Истеъмолчиларга отказиб бериш	0.31	Гамма тақсимланиш	$\lambda = 5,203; \eta = 10,40$

Энди 6.6 - жадвалдан вариация коэффициентининг бу қийматга яқин қиймати 0,723 ни топамиз. Мазкур қийматга $\sigma_m = 0,911$ ва $m = 1,4$ қийматлари мос келади. Шу тариқа вариация коэффициентининг қиймати $V = 0,743$ асосида 6.4 - жадвалдан мазкур тақсимот Вейбула тақсимоти эканлигини белгилаймиз. Энди Вейбула тақсимоти учун ҳолат параметри x_0 ни аниқлаймиз:

$$x_0 = \frac{\bar{t}_3}{\sigma_m} = \frac{3,9}{0,911} = 4,28.$$

6.4. Халқаро юк оқимини етказиб бериш муддатининг таркиби ва имитациялаб моделлаштириш алгоритми

Автомобилларда халқаро шартномалар асосида юк ташиш мамлакат худуди ичидаги ташишга нисбатан техник, технологик ва ташкилий жиҳатдан бирмунча мураккаб жараёндир. Халқаро ташишнинг мураккаблиги унинг қуйидаги жиҳатлари билан белгиланади:

- турли мамлакатлар чегараларини кесиб ўтиш ва юк оқимларининг боғжоналардан ўтишини бошқариш;

- ҳар бир мамлакатда юк ташиш ва тегишли хужжатлар юритишнинг ўзига хос миллий хусусиятлари;
- транспорт воситаларининг техник ҳолатини назорат этиш, экологик ва транспорт воситасининг оғирлиги, габарити бўйича чекловлар бажарилишини таъминлаш;
- ҳайдовчилар меҳнати ва дам олишини белгиланган режимларда амалга ошириш ва шу кабилар.

Халқаро ташишда турли йўл участкаларини босиб ўтиш, чегаралар ва божхона назоратидан ўтиш вақтлари тасодифий катталиклар сифатида шаклланади ва бу ҳолатни ҳисобга олиш “юкларни аниқ ўз муддатида” етказиб беришни режалаштириш, лойиҳалаштириш ва ташкил этишда муҳим роль ўйнайди. Ташиш муддатларини тасодифий шаклланишининг бошқа манбаи – ташиш йўналиши ва турли йўл ва ҳаракатланиш шароитига эга бўлган йўл участкалари, уларнинг узунлиги ва кетма-кетлиги ҳисобланади.

Ташишнинг умумий муддатини режалаштиришда йўналишнинг умумий узунлиги маълум режимни шакллантирувчи кесимлар воситасида айрим йўл участкаларига ажратилади. Режим шакллантирувчи кесимлар ташиш йўналишидаги автомобилнинг ҳаракатланиш режимининг бошқа режимга масалан, хужжатларни расмийлаштириш, автомобил техник ҳолатини назорат этиш ва шу каби режимларга ўтиладиган йўл кесимларидан иборат бўлади.

Умумий ҳолда ташиш муддатини (t_i) қуйидаги формула билан ифодалаш мумкин:

$$t_a = \sum_{n=1}^N t_{n \rightarrow n+1} + \sum_{q=1}^Y t_q + \sum_{k=1}^K t_k \quad (6.12)$$

бу ерда

$t_{n \rightarrow n+1}$ –

йўналишнинг n ва $n+1$ манзиллари оралиғидаги ҳаракатланиш

вақти;

t_q –

чегарадан ўтишда божхона хужжатларини расмийлаштириш вақти;

t_k –

манзилда юкларни комплекташтириш, ортиш-тушириш ва омборлаштириш вақти;

Юкни аниқ ўз муддатида ишончли етказиб бериш учун ташишни бошлаш вақти (t_b) қуйидаги формулага биноан топилади:

$$t_a = t_{a,i} - \bar{t}_i \quad (6.13)$$

бу ерда

$t_{a,i}$ – юкни “аниқ ўз муддатида” етказиб бериш вақти;

Ташиш муддати t_i ни ташкил этувчи барча элементлар тасодифий бўлганлиги учун уларнинг ҳар бири эҳтимолий тақсимланиш қонуни, ўртача қиймати ва ўрта квадратик четлашуви параметрлари билан характерланади. Ташиш муддатининг элементлари тасодифий катталиқлар бўлганлиги туфайли “аниқ ўз муддатда” юк етказиб бериш тушунчасига ташиш муддатининг ишончлилик чегаралари нуктаи назаридан ёндашиш лозим. Шу туфайли юкни аниқ ўз муддатда етказиш вақти берилган ишончлилик даражасининг юқори чегараси ҳисобланади ва қуйидаги формула билан аниқланади, яъни

$$t_{\text{сум}} = t_0 + \bar{t}_m - x(p) \cdot \sigma_t \quad (6.14)$$

Мазкур формулада келтирилган \bar{t}_m ва σ_t параметрлари юқорида берилган (6.1) ва (6.2) формулалар асосида аниқланади.

Агар ҳайдовчининг кунлик иш вақтини T_v билан белгиласак, унда халқаро рейс бажарилишининг календар кунлари сони D_p қуйидагича аниқланади:

$$D_p = \frac{\bar{t}_m + x(p) \cdot \sigma_t}{T_v} \quad (6.14)$$

Юқорида келтирилган юкни ташиб етказиш, рейс муддатини аниқлаш формулалари ташиш жараёни узлуксиз давом этадиган ҳолатлар учун мувофиқ. Аммо халқаро ташиш жараёни узлуксиз давом этмайди. Шу туфайли қуйидаги ҳолатларни ҳисобга олиш лозим:

- ЕСТР қоидаларига мувофиқ ҳайдовчи ёки ҳайдовчилар гуруҳининг меҳнат фаолияти ва дам олиш режими кўрсаткичлари чекланганлиги;
- баъзи бир Европа мамлакатларида юқори юк кўтарувчанликка эга бўлган автопоездлар ҳаракати дам олиш ва байрам кунларида чекланганлиги;
- йўналишларда автопоездларнинг техник носозлиги ёки техник хизмат ва жорий таъмирлаш ишларини бажариш учун тўхтаб қолиши ва шу қабилар.

Ташишда рейс вақтини аниқлаш формуласи (6.12) га қуйидаги қўшимчаларни киритиш лозим:

$$t_m = \sum_{n=1}^M t_{n, n-1} + \sum_{r=1}^R t_r + \sum_{k=1}^K t_k + \sum_{\kappa=1}^{\kappa'} t_{\kappa} + \sum_{\sigma=1}^E t_{\sigma} + \sum_{\omega=1}^{jO} t_{\omega}, \quad (6.15)$$

бу ерда t_{κ} – халқаро ташиш рейсида жорий таъмирлаш ва профилактика ишларига сарфланадиган муддатнинг тасодифий катталиги;

t_{σ} – ЕСТР қоидаларига мувофиқ ҳайдовчига бериладиган қиска ва узоқ дам олиш муддатларининг тасодифий катталиги;

t_{ω} – қатта юк кўтарувчанлигига эга автопоездлар юриши таъқиқланиши муносабати билан келиб чиқадиган тасодифий катталиқ.

Халқаро ташишда ҳайдовчининг иш ва дам олиш режимига қўйиладиган халқаро талабларни бажариш лозим бўлади. Биринчи навбатда ҳайдовчи иш кунини бошлаган дақиқадан бошлаб $T_6 = 9$ соат узлуксиз автомобиль ҳаракатини бошқаргач, сўнг, албатта, мажбурий равишда катта дам олиш режимига ўтиши керак. Бу эса босиб ўтиладиган йўл узунлиги ўзгармаган ҳолда рейсни бажариш (юкни олиб бориш) вақти кескин ошишига олиб келади. Айни пайтда ҳайдовчининг сутка давомидаги дам олиш вақти $T_7 = 11$ соат бўлиши керак. Демак, ҳайдовчининг умумий иш вақти T_u ҳаракатни бошқариш ва чегара (божхона) манзилларидаги фаолияти, яъни 6.15 ифоданинг 1- ва 2- қўшилувчилари $24 - 11 = 13$ соатдан ошмаслиги керак.

Шундай қилиб ҳайдовчининг ҳар бир иш кунини учун қуйидаги чеклов шартлари мавжуд бўлади:

$$\left. \begin{aligned} t_{n,n+1} < T_6; \\ t_{n,n+1} + t_v < T_n; \end{aligned} \right\} \quad (6.16)$$

бу ерда T_6 – ҳайдовчининг сутка давомида автомобилни узлуксиз бошқариш вақти;

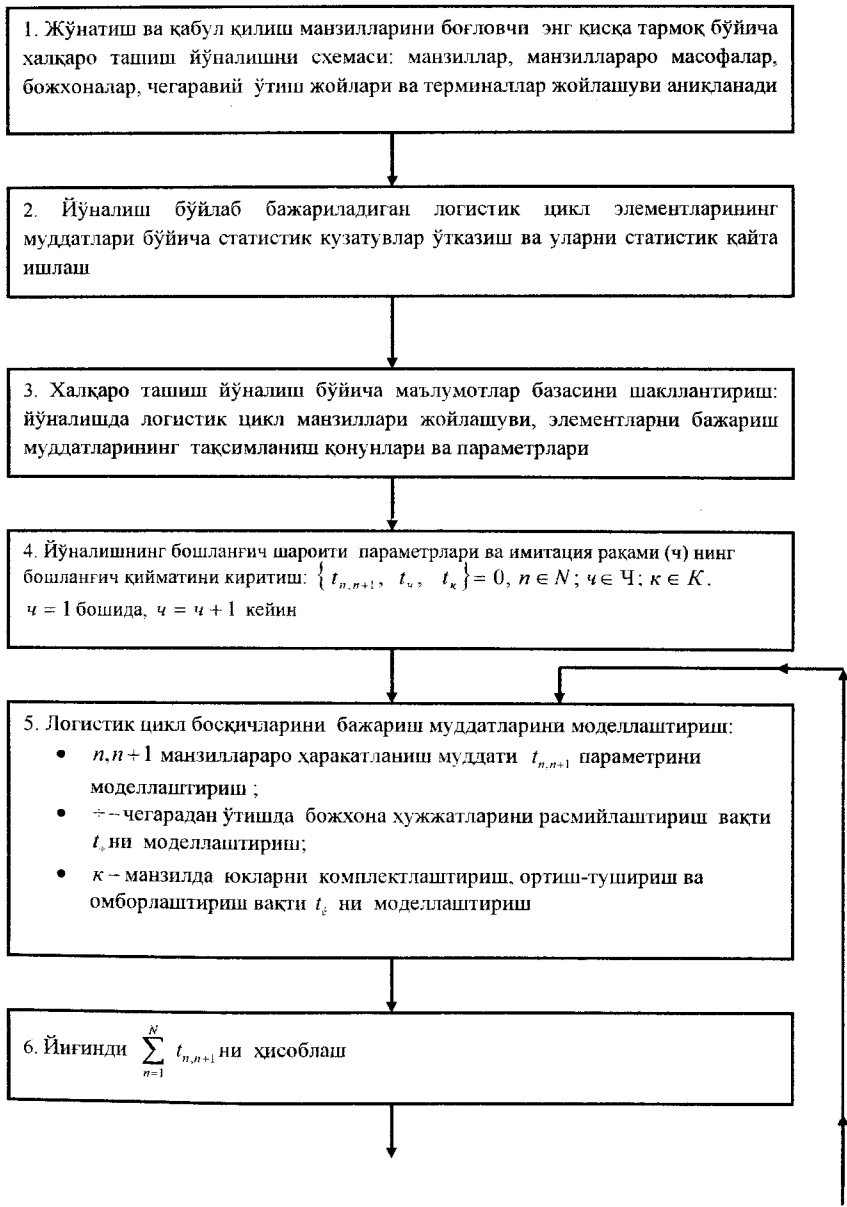
$T_u = 24 - T_6 = 24 - 11 = 13$ ҳайдовчининг сутка давомидаги иш вақти, яъни автомобиль ҳаракатини бошқариш, божхона ва чегарадан ўтиш ҳужжатларини расмийлаштириш вақти;

$T_n = 11$ соат – ҳайдовчининг сутка давомидаги дам олиш вақти.

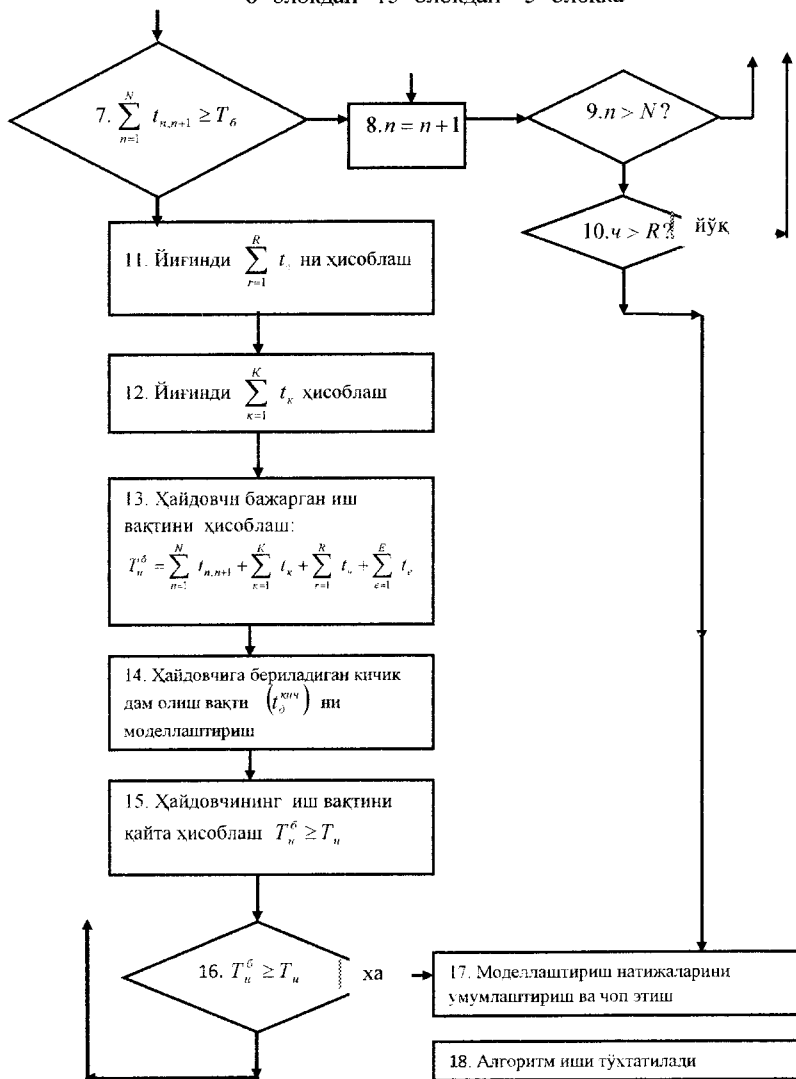
T_6 ва T_7 катталиклари ҳар бир алоҳида ҳолат учун аниқланади ва ташиш бир ҳайдовчи ёки ҳайдовчилар гуруҳи томонидан амалга оширилишига, ҳайдовчи кабинасида ухлаб дам олиш учун махсус жой мавжудлигига, ҳафта ёки 2 ҳафта мобайнида шаклландиган автомобилни бошқаришнинг умумий вақтига боғлиқдир. Бундан ташқари, қўлгина Европа мамлакатларида амал қиладиган талаблар, яъни катта юк кўтарувчанликка эга бўлган автомобилларнинг дам олиш ва байрам кунлари ҳаракатланишига қўйиладиган чекловлар ҳисобга олиниши зарур.

Адабиётларда ўтказилган таҳлиллар асосида халқаро ташишни логистик режалаштиришда (6.15) ва (6.16) формулалардаги элементлар катталикларини ва уларга микдорий тасодифий равишда юзага келадиган қўшимчаларни шакллантириш учун цикл муддати t_k ни режалаштиришда статистик моделлаштириш усулидан фойдаланиш тавсия этилади. Бундай моделлаштириш алгоритмининг блок-схемаси 6.4-расмда келтирилган.

Алгоритмнинг 1-блокида жўнатиш ва қабул қилиш манзилларини боғловчи энг қисқа тармоқ бўйича халқаро ташиш йўналиши схемасини аниқлаш ва унда манзиллар, манзиллараро масофалар, божхоналар, чегаравий ўтиш жойлари ва терминаллар, жойлашувини белгилаш.



6- блокдан 15- блокдан 5- блокка



8- блокка

6.4- расм. (охири) Халқаро ташишда логистик цикл операциялари муддатларини имитацион моделлаштириш алгоритмининг блок-схемаси

2-блокда йўналиш бўйлаб бажариладиган логистик цикл элементларининг бажарилиш муддатлари бўйича статистик кузатувлар ўтказиш ва уларни статистик қайта ишлаш амалга оширилади. Натижада логистик циклни ташкил этувчи ҳар бир элементни бажариш муддатининг эҳтимолий тақсимлаш қонун ва параметрлари аниқланади.

3- блокда халқаро ташиш йўналиши бўйича маълумотлар базасини шакллантириш: йўналишда логистик цикл манзилларининг жойлашуви, элементларни бажариш муддатлари тақсимланиши қонунлари ва параметрларини аниқлаш.

4-блокда йўналиш параметрларига бошланғич қийматлар берилади: $t_{n,n+1} = 0; t_k = 0$, бу ерда n, τ, k – йўналишда манзиллар божхона чегаралари ва юкларни комплекташтириш, омборлаштириш ва ортиш-тушириш манзилларининг рақамлари ва $N, Ч, К$ мос равишда бу рақамларнинг белгиланган тўпламлари.

5-блокда логистик циклнинг кетма-кет келувчи босқичларини бажариш муддатлари моделлаштирилади.

6-блокда барча n ва $n+1$ манзиллараро ҳаракатланиш муддат $(t_{n, n+1})$ ларининг йиғиндиси $\sum_{n=1}^N t_{n, n+1}$ ҳисобланади.

7-блокда йиғинди $\sum_{n=1}^N t_{n, n+1}$ вақт ҳайдовчи автомобилни узлуксиз бошқариши мумкин бўлган максимал вақт t_6 қиймати билан солиштирилади. Агар бу йиғинди t_6 қийматидан ошмаса ёки унга тенг бўлмаса, унда бошқарув 8-чи кейин эса 9-чи блокларга узатилади. Агар текширилаётган шарт бажарилса, унда бошқарув 10-чи блокка узатилади.

8-блокда манзиллар сони n биттага оширилади $n = n + 1$.

9-блокда $n > N$? шарти бажарилиши текширилади.

Агар $n > N$ шарти бажарилмаса, унда бошқарув 5-чи блокка ўтказилади ва у ерда навбатдаги $t_{n, n+1}$ моделлаштирилади. Агар мазкур шарт бажарилса, унда бошқарув 10-блокка узатилади.

10-блокда бажарилган моделлаштириш цикллари сон τ уларнинг мумкин бўлган максимал қиймати R билан солиштирилади ва $\tau > R$? шартининг бажарилиши аниқланади. Агар бу шарт бажарилмаса, унда бошқарув 5-чи блокка, агар бажарилса, 17-блокка узатилади.

11-блокда йиғинди $\sum_{k=1}^K t_k$ ҳисобланади.

12-блокда йиғинди ҳайдовчи бажарган иш вақти ҳисобланади.

$$T_u^6 = \sum_{n=1}^N t_{n, n+1} + \sum_{k=1}^K t_k + \sum_{r=1}^R t_r + \sum_{e=1}^E t_e$$

13-блокда юқорида ҳисобланган йиғинди вақт асосида ҳайдовчининг бажарган иш вақти T_n^6 аниқланади.

14-блокда ҳайдовчига бериладиган кичик дам олиш вақти $t_n^{кин}$ моделлаштирилади.

15-блокда ҳайдовчининг иш вақти $t_n^{кин}$ инобатга олинган ҳолда қайтадан ҳисобланади.

бажарилган иш вақти t_n^6 максимал иш вақти қийматидан ошиб кетганлиги ёки унга тенглиги текшириб кўрилади. Агар ошиб кетмаган ёки тенг бўлмаса, унда бошқарув 8- блокка ўтказилади ва n индекс қиймати биттага оширилади. Агар шарт бажарилса, бошқарув 17-блокка ўтказилади.

17-блокда иш куни тугаганлиги муносабати билан моделлаштириш натижалари умумлаштирилади ва чоп этишга жўнатилади.

18-блокда алгоритм иши тўхтатилади.

Юқоридаги алгоритмнинг “Ок-олтин” терминалидан “Боку портигача” бўлган йўналишда қўлланилишини кўриб чиқамиз. Бунинг учун биринчи навбатда мазкур йўналишда бажариладиган логистик циклнинг ҳар бир операцияси учун уни бажариш муддатини белгилаймиз (6.9 - жадвал). Муддатларни белгилашда уларнинг режалаштирилган қийматлари ва уларни амалда бажариш вақтлари махсус карточкаларда ҳар бир автомобиль (автопоезд) ҳайдовчилари томонидан қайд этиб берилади.

Статистик таҳлилнинг кейинги – иккинчи босқичида логистик циклнинг ҳар бир операциясига сарфланадиган вақтнинг тасодифий катталики сифатида тақсимланиш қонуни ва параметрлари аниқланади (6.10 жадвал).

Энди параметрлари 6.9 ва 6.10-жадвалларда акс эттирилган “Ок-олтин–Боку” халқаро йўналишида пахта толасини автопоездларда ташиш кўрсаткичларини моделлаштириш алгоритми қўлланилишини кўриб чиқамиз. Автопоездни йўналиш бўйлаб битта ҳайдовчи бошқаради. Йўналиш бўйлаб ташиш жараёнида бажариладиган логистик операцияларнинг вақт кўрсаткичлари 6.9 ва 6.10 - жадвалларда берилган.

Автопоезднинг “Ок-олтин” манзилига юк олиш учун етиб келиш вақти эргалаб 8^{00} да. Манзилда автопоездга юк ортиш ва божхона хужжатларини расмийлаштириш вақти t_1 ни моделлаштирамиз. 6.9 - жадвалга мувофиқ мазкур тасодифий катталики нормал тақсимланиш қонунига бўйсунди, унинг параметрлари эса $\bar{t}_1 = 4,0$ соат, $\sigma(\bar{t}_1) = 1,2$ соат.

Бир текис тақсимланган тасодифий сонлар таблицасидан $\xi_1 = 0,2005$ ни аниқлаймиз ва нормал қонунга бўйсунувчи тасодифий катталикини 6.6 жадвалдаги ҳисоблаш формуласини қўллаб, t_1 ни моделлаштирамиз:

$$t_1 = \bar{t}_1 + \sigma(\bar{t}_1) \cdot \xi_1 = 4,0 + 1,2 \cdot 0,2005 = 4,2406 \text{ соат.}$$

6.5. Берилган юк ташиш йўналишида логистик цикл муддатларини имитациялаб моделлаштириш мисоли

“Етказиш муддатини ишончли режалаштириш” юкни етказиш кўрсаткичларини “Оқ олтин - Боку” йўналиши учун ҳисоблаймиз (6.9. жадвал).

Шартномага мувофиқ, пахта-толасини белгиланган ҳажмда “Оқ-олтин” терминалидан Озарбайжоннинг Боку портига $D_m = 7$ кунлик муддатда етказиб бериш кўзда тутилган. Шартномага кўра пахта толасини “аниқ ўз муддатида” Боку портига етказиб бериш имкониятини $P = 0,9$ эҳтимолга мувофиқ баҳолаймиз. Мазкур йўналиш бўйича логистик цикл элементларининг ўртача қийматлари (\bar{t}_i) ва уларнинг ўрта квадратик четлашуви ($\sigma(t_i)$) 6.9. жадвалда келтирилган.

Энди (6.1) ва (6.2) формулалар воситасида логистик циклнинг ўртача муддати (t_i) ва ўртача квадратик четлашувни ҳисоблаймиз:

$$\bar{t}_i = \sum_{i=1}^N \bar{t}_i = 4,0 + 3,6 + 4,5 + 4,5 + 16 + 2,7 + 6,0 + 1,0 = 42,3$$

$$\sigma(t_i) = \sqrt{\sum_{i=1}^N \sigma^2(t_i)} = \sqrt{1,42^2 + 1,1^2 + 1,8^2 + 1,4^2 + 3,8^2 + 0,9^2 + 2,1^2 + 0,3^2} = \sqrt{28,12} = 5,3c.$$

Ўз муддатида етказиб бериш эҳтимоли $P = 0,9$ қийматига мос $x(p) = 1,28$ бўлганлиги сабабли (6.14) формула воситасида юкни етказиб бериш муддатини кунларга бўлиб ҳисоблаймиз ($T_v = 10$) соат:

$$D_p = \frac{44,23 + 1,28 \cdot 5,3}{10} = \frac{42,3 + 6,748}{10} = \frac{49,08}{10} = 4,908 \text{ кун.}$$

Шундай қилиб юкни етказиб бериш вақти $D_p = 4,908$ кун шартномада кўзда тутилган муддатдан $D_m = 5$ кундан $P = 0,8$ эҳтимоли бўйича кичик бўлди.

Логистик цикл элементларининг эҳтимолий тақсимланиш кўрсаткичларини, масалан, ўртача қиймат ва ўрта квадратик четлашувни камайтириш юкни берилган эҳтимоллик даражасида ($P = 0,9$) етказиб бериш муддатини камайтиришга имкон беради. Айтилик, Ўзбекистондан Туркменистонга ўтиш чегарасида кўрсаткичлар 2 мартага камайтирилса, бунда $t_s = 8$ соат, $\sigma(t_s) = 1,9$ соат бўлади. Натижада юкни етказиб бериш муддати $D_p = 4$ кунга камаяди.

Пахта толасини “Оқ-олтин” терминалидан
Боку портигача ташиш бўйича вақт кўрсаткичлари

Т/р	Йўналиш манзиллари: логистик цикл элементлари	Математик кутилиш t_i , соат	Ўрта квадрат четлашув $\sigma(t_i)$
1.	Терминал “”Оқ – олтин”. Юк (пахта толаси килларда) ни ортиш (ЮО) ва божхона назоратидан ўтказиб ҳужжатларни расмийлаштириш (БЎ)	4,0	1,25
2.	Оқ-олтин – Самарқанд ҳаракатланиш (х)	3,6	1,1
3.	Самарқанд – Бухоро (х)	5,5	1,7
4.	Бухоро – Чингелди – Фараб (х)	4,6	1,4
5.	Чегара назоратидан ўтказиш (ЧНУ)	16	16,8
6.	Фараб – Туркманбоши (х)	2,7	0,8
7.	Туркманбоши –Боку- Кассен (х)	6,8	2,1
8.	Батуми порти. Юкларни тушириш (ЮТ)	1,0	0,3

6.10 - жадвал

Пахта толасини “Оқ-олтин” терминалидан Боку портигача етказиш бўйича логистик цикл операциялари муддатларининг статистик параметрлари

№	Йўналиш манзиллари, логистик операциялари	Параметрнинг ўртача киймати \bar{t}_i	Ўрта квадратик четлашув $\sigma(t_i)$	Вариация коэффициенти V	Таксимланиш қонуни
1.	“Оқ-олтин” терминалида пахта толасини автомобилга ортиш (о), божхонадан ўтказиш (БУ) ва ҳужжатларни расмийлаштириш муддати, соат	4,0	1,25	0,3	Нормал
2.	Оқ-олтиндан Самарқандгача ҳаракатланиш (х) вақти, соат	3,6	1,1	0,3	Нормал
3.	Самарқанддан Бухорогача ҳаракатланиш (х) вақти, соат	5,5	1,7	0,3	Нормал
4.	Бухоро-Чингелди-Фараб участкасида ҳаракатланиш (х) вақти, соат	4,6	1,4	0,3	Нормал
5.	Чегара назоратидан ўтказиш (ЧНУ)	16	16,8	1	Экспоненциал
6.	Фараб-Туркманбоши участкасида ҳаракатланиш	2,7	0,8	0,3	Нормал
7.	Туркманбоши –Боку-Кассен	6,8	2,1	0,3	Нормал
8.	Батуми порти. Юкларни тушириш ва омборхонага жойлаштириш	1,0	0,3	0,3	Нормал

Ҳайдовчи ҳали автомобилни бошқаришга ўтирмаганлиги туфайли унга кичик дам олиш вақтини бериш шарти ҳозирча текширилмайди. Энди логистик циклининг 2- операцияси – Оқ-олтиндан Самарқанд шаҳригача ҳаракатланиш вақтини моделлаштирамиз. Бир текис тақсимланган тасодиқий сонлар жадвалидан $\xi_2 = 0,86$ кийматини айирамиз ва нормал тақсимланган тасодиқий катталикни моделлаштириш формуласига (6.5- жадвал) биноан

$$t_2 = \bar{t}_2 + \sigma(\bar{t}_2) \cdot \xi_2 = 3,6 + 1,1 \cdot 0,86 = 4,546 .$$

Ҳайдовчи йўналиш бўйлаб автопоездни t_2 соат бошқарди ва бу катталик кийматига қўйилган чеклов вақти $\bar{O}_a = 4,5$ соат, яъни

$$t_2 = 4,546 > T_6 = 4,5 \text{ соат.}$$

Шу туфайли 45 мин = 0,75 соатлик кичик дам олиш вақти берилади.

Энди ҳайдовчининг йўналишда иш бажаришини ва дам олиш умумий вақтини ҳисоблаймиз:

$$T_u^6 = t_1 + t_2 = 4,24 + 4,54 = 8,78 \text{ соат}$$

Ҳайдовчининг бевосита автомобилни бошқариш вақти эса

$$\sum_{n=1}^2 t_n = t_1 + t_2 = 4,24 + 4,54 = 8,78 \text{ соат}$$

Кўриниб турибдики, (6.16) шартда кўзда тутилган талаблар бажарилмоқда, яъни

$$\sum_{n=1}^2 t_n = 8,78 < T_6 = 9 \text{ соат;} \quad (6.16')$$

$$T_u^6 = \sum t_n + t_0^{був} = 9,53 < T_u = 13 \text{ соат} \quad (6.16'')$$

Шундай қилиб (6.6)да кўзда тутилган ҳар икки шарт ҳам бажарилади. Ҳайдовчининг бир кунлик иш муддатини тугаган, деб ҳисоблаймиз.

Биринчи иш кунининг тамом бўлиши муддатини ($T_{ин}^r$) ҳисоблаймиз:

$$T_{ин}^r = T_{ин}^{був} + \sum t_n + t_0^k = 8,00 + 9,53 = 17,53 \approx 18 \text{ соат.}$$

Ҳайдовчига камида $T_3^{кам} = 11$ соат дам олиш вақти берилади. Шу туфайли 2- иш кунининг бошланиш вақти

$$T_{2н}^{був} = 18 + 11с = 5 \text{ соат, яъни эрталаб соат } 5^{00} \text{ дан ҳисобланади.}$$

Энди Самарқанддан Бухорогача бўлган йўналишда автомобилнинг ҳаракатланиш вақтини моделлаштирамиз:

$$t_3 = \bar{t}_3 + \sigma_3(\bar{t}_3) \cdot \xi_3 = 5,5 + 1,7 \cdot 0,5864 = 5,5 + 0,9969 = 6,49 \text{ соат.}$$

Ҳайдовчининг 3- участкадаги узлуксиз меҳнат фаолияти $t_2 = 6,49$ соатни ташкил этади.

Бу эса

$$t_3 = 6,49 \text{ соат} > T^6 = 4,5 \text{ соат.}$$

Шу туфайли хайдовчига $t_0^* = 45 \text{ мин} = 0,75 \text{ соатлик}$ кичик дам олиш вақти берилади.

Кичик дам олиш вақтини ҳисобга олган ҳолда хайдовчининг 3- участкада умумий иш вақти

$$T_u^6 = t_3 + t_0^* = 6,79 + 0,75 = 7,24 \text{ соат}$$

Бунда $T_u^6 = 7,24 < T_u = 13 \text{ соат}$.

Шу туфайли кейинги $n=4$ участка учун ҳаракатланиш вақти t_4 катталигини моделлаштирамиз.

$$t_4 = \bar{t}_4 + \sigma(\bar{t}_4) \cdot \xi_4 = 4,6 + 1,4 \cdot 0,1425 = 4,79 \text{ соат}$$

Энди $t_4 = 4,79 > t_a^* = 4,5 \text{ соат}$ бўлганлигидан хайдовчига 45мин=0,75 соат кичик дам олиш вақти берилади ва хайдовчининг йўналишда бўлиш вақтининг янги қиймати қуйидагича аниқланади:

$$T_{2u}^6 = T_u^6 + t_4 + t_0^* = 7,24 + 4,79 + 0,75 = 12,78 \text{ соат.}$$

Иккинчи иш кунининг ниҳояланиш вақтини ҳисоблаймиз:

$$T_{2u}^7 = T_{2u}^{6\text{ош}} + T_{2u}^6 = 5 + 12,779 = 17,78 \text{ соат}$$

Хайдовчига бериладиган катта дам олиш вақти $(t_{\text{ош}}^{\text{катта}})$ камида 11 соат бўлиши лозимлигини ҳисобга олган ҳолда $n=3$ - иш кунининг бошланиш вақти $T_{3u}^{6\text{ош}} = T_{2u}^7 + t_{\text{ош}}^{\text{катта}} = 17,779 + 11 = 4,78 \approx 5 \text{ соат}$. 3- иш кунининг бошланишини эрталаб соат 5⁽⁰⁰⁾ да деб қабул қилиш керак.

Бухоро - Чингельди-Фараб йўналишида чегара назоратидан ўтказиш вақтини моделлаштирайлик. Чегарадан ўтиш вақти t_5 тасодифий катталик сифатида экспоненциал тақсимланиш қонунига бўйсунди ва 6.5- жадвалга мувофиқ қуйидагича моделлаштирилади:

$$t_5 = -\bar{t}_5 \cdot \ln \xi_5 = -6,0 \cdot \ln 0,86 = (-6,0) \cdot (-0,147) = 0,882 \text{ соат.}$$

Кейинги Фараб-Туркманбоши участкасида автомобилнинг ҳаракатланиш вақти t_6 ни моделлаштирамиз:

$$t_6 = \bar{t}_6 + \sigma(\bar{t}_6) \cdot \xi_6 = 2,7 + 0,8 \cdot 0,867 = 2,7 + 0,6836 = 3,3836 \text{ соат.}$$

Туркманбоши-Кассен участкасини ўтиш вақти t_7 :

$$t_7 = \bar{t}_7 + \sigma(\bar{t}_7) \cdot \xi_7 = 6,8 + 2,1 \cdot 0,211 = 7,243 \text{ соат.}$$

Хайдовчининг йўналишда автомобилни бошқариш, чегарадан ўтиш ва кичик дам олиш вақтлари йиғиндиси

$$T_{3u} = t_5 + t_6 + t_7 + 2 t_0^* = 0,882 + 3,383 + 7,243 + 0,75 \cdot 2 = 13 \text{ соат;}$$

3- иш кунини тугатиш вақти

$$T_{3u}^7 = T_{3u}^{6\text{ош}} + T_{3u}^6 = 5 + 13 = 18 \text{ соат.}$$

Демак, 3- иш кунини кечки 18⁰⁰ тугайди.

Хайдовчига катта дам олиш вақти $(t_{\text{ош}}^{\text{катта}} = 11\text{с})$ берилади ва уни кейинги 4- иш кунини бошланиш вақти $T_{4u}^{6\text{ош}}$ қуйидагича аниқланади:

$T_{4u}^{60u} = T_{3u}^T + t_{\delta}^{км} = 18c + 11c = 5c$, яъни тўрттинчи кун иш эрталаб соат 5 дан бошланиши мумкин.

Энди логистик циклниң сўнги 8- элементини – Батуми портида юкларни тушириш ва омборхонага жойлаштиришга кетган вақт (t_8) ни моделлаштирамыз:

$$t_8 = \bar{t}_8 + \sigma(t_8) \cdot \xi_8 = 1 + 0,3 \cdot 0,347 = 1,1 \text{ соат.}$$

Логистик циклни ва тўрттинчи иш кунини тугатиш вақти

$$T_{4u}^T = T_{4u}^6 + t_8 = 5,0 + 1,1 = 6,1 \text{ соат.}$$

Шу тариха ҳайдовчи 4- иш куни эрталаб 6,1 соатда Батуми порти омборхонасига юкларни топшириб, логистик циклни тугатади. Логистик циклни моделлаштиришнинг натижавий кўрсаткичларини 6.11- жадвалда келтирилган.

6.11- жадвал

Пахта толасини “Оқ-олтин” терминалидан Батуми портигача етказиш бўйича логистик цикл элементларини моделлаштиришнинг натижавий кўрсаткичлари

№	Йўналиш манзиллараро логистик операцияларнинг бошланиши, бажариллиши ва тугатиш муддатларини кунлар бўйича моделлаштириш кўрсаткичлари	Кўрсаткич қиймати
1	2	3
Ҳайдовчининг 1-чи иш куни		
1	Автопоездини “Оқ-олтин” терминалгача етиб келиб, иш бошлаш вақти, соат (с)	$T_{1u}^{60u} = 8 \text{ с}$
2	“Оқ-олтин” терминалида пахта толасини автомобилга ортиш (о), божхонадан ўтказиш (БУ) ва хужжатларини расмийлаштириш (ХР) вақти, соат	$t_1 = 4,24 \text{ с}$
3	“Оқ-олтин”дан Самарқандгача ҳаракатланиш вақти ($t_2 = \bar{t}_2 + \sigma(t_2) \cdot \xi_2$) соат	$t_2 = 4,546 \text{ с}$
4	Ҳайдовчининг кичик дам олиш вақти, соат	$t_{\delta}^k = 0,75 \text{ с}$
5	Ҳайдовчининг йўналишда бўлиш – автомобилни бошқариш ва кичик дам олиш вақтлари умумий муддати, соат	$T_{1u}^6 = 9,53 \text{ с}$
6	Ҳайдовчининг 1- иш куни тамом бўлиш вақти ($T_{1u}^T = T_{1u}^6 + t_1 + t_2 + t_{\delta}^k$) соат	$T_{1u}^T \approx 18 \text{ с}$
7	Ҳайдовчининг катта дам олиш вақти, соат	$T_{\delta}^{км} = 11 \text{ с}$
Ҳайдовчининг 2- иш куни		
8	Ҳайдовчи 2- иш кунининг мумкин бўлган бошлаш вақти ($T_{2u}^{60u} = T_{1u}^T + t_{\delta}^{км}$)	$T_{2u}^{60u} = 5 \text{ с}$

6.11- жадвал нинг давоми

9	Автомобилнинг Самарқанддан Бухорогача ҳаракатланиш вақти $(t_3 = \bar{t}_3 + \sigma(t_3) \cdot \xi_3)$, соат	$t_3 = 6,49$ с
10	Ҳайдовчига кичик дам олиш вақти бериш, соат	$t_4^e = 0,75$ с
11	Бухоро-Чингелди-Фараб участкасида автомобилнинг ҳаракатланиш вақти $(t_4 = \bar{t}_4 + \sigma(t_4) \cdot \xi_4)$, соат	$t_4 = 4,79$ с
12	Ҳайдовчига кичик дам олиш вақти бериш, соат 2- иш куни учун ҳайдовчининг йўналишда фаолият кўрсатиш ва кичик дам олиш вақтлари умумий қиймати $(T_{2n}^T = t_3 + t_4^3 + t_4 + t_4^2)$, соат	$T_{2n}^e = 12,78$ с
13	Ҳайдовчи 2- иш кунининг ниҳояланиши $(T_{2n}^T = T_{2n}^{бош} + T_{2n}^e)$	$T_{2n}^T = 17,78$ с
14	Ҳайдовчига бериладиган катта дам олиш вақти $(t_5^{кат})$	$t_5^{кат} = 11$ с
Ҳайдовчининг 3- иш куни		
15	Ҳайдовчининг 3- иш кунининг мумкин бўлган бошлаш вақти $(T_{3n}^{бош} = T_{2n}^T + t_5^{кат})$	$T_{3n}^{бош} \approx 5$ с
16	Чегара назоратидан ўтказиш (ЧНУ) $(t_5 = -\bar{t}_5 \ln \xi_5)$, соат	$t_5 = 0,882$ с
17	Фараб-Туркманбоши участкасида ҳаракатланиш вақти, соат	$t_6 = 3,383$ с
18	Туркманбоши –Кассен участкасининг бир қисмида ҳаракатланиш вақти (t_7^1) соат	$t_7^1 = 1,12$ с
19	Ҳайдовчига кичик дам олиш вақти бериш (t_7^e) , соат	$t_7^e = 0,75$ с
20	Туркманбоши-Кассен участкасининг яна бир қисмида ҳаракатланиш вақти (t_7^{11})	$t_7^{11} = 4,5$ с
21	Ҳайдовчига кичик дам олиш вақти бериш (t_7^e) , соат	$t_7^e = 0,75$ с
22	Туркманбоши – Кассен участкасининг қолган қисмида ҳаракатланиш вақти (t_7^{111}) , соат Туркманбоши –Кассен участкасида ҳаракатланишнинг умумий вақти $(t_7 = t_7^1 + t_7^{11} + t_7^{111})$, соат	$t_7^{111} = 1,62$ с $t_7 = 7,24$ с
23	Ҳайдовчининг йўналишда автомобилни бошқариш, чегарадан ўтиш ва кичик дам олиш вақтлари йиғиндис $(T_{3n}^e = t_5 + t_6 + t_7 + 2t_7^e)$	$\Delta_{3n}^e = 13$ с
24	Учинчи иш кунининг якунланиш вақти $(T_{3n}^T = T_{3n}^{бош} + T_{3n}^e)$, соат	$T_{3n}^e = 18$ с
25	Ҳайдовчига бериладиган катта дам олиш вақти $(t_8^{кат})$, соат	$t_8^{кат} = 11$ с
Ҳайдовчининг 4- иш куни		
26	Ҳайдовчининг эрталаб иш бошлаш вақти $(T_{4n}^{бош} = T_{3n}^T + t_8^{кат})$, соат	
27	Батуми портида юкларни тушириш ва оմборхонага жойлаштириш (t_8) $t_8 = \bar{t}_8 + \sigma(t_8) \cdot \xi_8$	

VII - БОБ. ИСТЕЪМОЛЧИЛАРГА АВТОТРАНСПОРТ ХИЗМАТИ КЎРСАТИШ ТИЗИМИ ВА ЖАРАЁНЛАРИ

7.1. Тизим ва тизимли ёндашув тушунчалари

Турли-туман маҳсулотлар ишлаб чиқариш, техник-технологик, иқтисодий-молиявий, ахборот ва шунга ўхшаш жараёнларни таҳлил этиш ва мукамаллаштириш йўлларини илмий асослаш талаби буларга тизимли ёндашув нуқтаи назаридан қарашдир. Шундагина тизим фаолиятини уни ташкил этувчи элементлар фаолиятлари ва улар орасидаги ўзаро таъсир механизмлари воситасида акс эттириш мумкин бўлади.

Мураккаб тизимлар назарияси жадал ривожланаётган фан йўналиши ҳисобланади ва унинг тушунчалари, ёндашув ва конпенциялари, моделлари ва алгоритмлари тобора мукамаллаштирилмоқда.

Ҳозирги пайтда мураккаб тизим тушунчасини барча олимлар ва мутахассислар томонидан тан олинган ягона таърифи мавжуд эмас, аммо кўплаб таърифлар борки, уларда мураккаб тизимнинг у ёки бу хусусиятлари ўз аксини топгандир.

Ҳар қандай мураккаб тизимни маълум бир объектлар, элементлар, кичик ички тизимлардан, улар ва уларнинг хусусиятлари орасидаги боғланишлар йиғилмасидан иборат деб қараш мумкин. Кенг маънода тизим – бу уни ташкил этувчи элементлар тўплами бўлиб, мазкур элементлар маълум қонуниятлар асосида ўзаро алоқдорликдадир.

Тизимлар фаолиятини формал моделлаштиришда конструктив тизимли ёндашув тушунчаларига асосланади. **Конструктив ёндашувда тизим** - бу маълум бир функционал элементларнинг чекланган тўплами бўлиб, мазкур элементлар муҳитдан маълум бир мақсадларга кўра ва маълум вақт оралиғида ажратиб олинади.

Тизим ўзининг формал ва материал тузилмасига эга бўлади. **Тизимнинг формал тузилмаси** – бу унинг олдига қўйилган мақсадларга эришиш учун керакли ва етарли бўлган функционал элементлар ва уларнинг муносабатлари йиғилмасидир, материал тузилмаси эса бу формал тузилмани реал тўлдирилишидир.

Тизимли ёндашув тизимни ўзаро боғланган ва ягона бир бутундай фаолият кўрсатувчи ички тизимчалар кўринишида қарайди. Бундай ёндашув куйидаги хусусиятларга эгадир:

- тизимни ташкил этувчи алоҳида тизимчалар мустақил объект сифатида эмас, балки бутун тизимдаги ўрни, роли ва функциялари асосида баён этилади;

- ҳар бир ички тизим бир вақтда турли параметрлар, кўрсаткичлар ва функциялар билан характерланади;

- мураккаб тизимни таҳлил этиш у фаолият кўрсатаётган ташки муҳитдан ажралмаган ҳолда амалга оширилади;

- тизимнинг хусусияти уни ташкил этувчи тизимчалар хусусиятларидан келиб чиққан ҳолда ва аксинча алоҳида тизимчалар хусусиятлари эса бутун тизимнинг хусусиятларидан келиб чиққан ҳолда ўрганилади;

- тизимни ва унинг қисмларини таҳлил этиш жараёни итерацион характерга эга бўлади;

- тизимли ёндашувда унинг фаолиятини турли йўналишларда акс эттирувчи параметрлардан иборат умумлаштирувчи ягона миқдорий ўлчов – мезонлардан фойдаланилади;

- тизимни олдига қўйилган мақсадни адо этишда унинг таркибига кирувчи қисмлар ўртасидаги алоқадорлик ва ўзаро таъсир механизмларини таҳлил этиш муҳим аҳамиятга эга бўлади.

Ҳар қандай ташкилий тизимда унинг таркибига кирувчи элементлар орасидаги алоқадорлик ўз кучи бўйича унга қирмайдиган элемент ва қисмлар ўртасидаги ўзаро таъсир кучидан юқори бўлади. Бундай ҳолат мазкур тизимни бир бутун объект сифатида ташқи муҳитдан ажратиб олишга имкон беради.

Тизимнинг **тузилмаси** – бу унинг ичидаги қисм ва элементлари орасидаги мумкин бўлган муносабатлар тўпламидир. Тизимнинг тузилмаси формал равишда унинг графи орқали акс эттирилади. Бу графнинг чўққилари унинг қисм ва элементларини, ёйлари эса улар орасидаги алоқадорликни кўрсатади. Тизимнинг тузилмасини шакллантирганда унинг қисм ва элементлари таркиби ва улар орасидаги тузилмавий муносабатлар муҳим аҳамият касб этади.

Тизимнинг ёзма характеристикасини уч хил нуқтаи назардан яъни, функционал, морфологик ва инфорацион тарзда амалга ошириш мумкин.

Тизим функционал жиҳатдан баён этилганда унинг муҳимлигини, бошқа тизимлар ичидаги ўрни ва улар билан ўзаро алоқадорлигини кўрсатиб бериш лозим бўлади. Бунда тизимнинг ҳолати – унинг айна шу пайтдаги муҳим хусусиятлари тўплами ва ташқи муҳит, яъни мазкур тизимга қирмайдиган, аммо унинг ҳолатига таъсир этадиган бошқа тизим ёки унинг қисм ва элементлари тушунчаларидан кенг фойдаланилади.

Тизимнинг морфологик характеристикаси унинг тузилиши ҳақида маълумот беради. Бундай характеристика шакллантирилганда албатта таҳлилни маълум бир элемент даражасидан чуқурлаштиришнинг имкони бўлмайди. Чунки, тизим морфологик жиҳатдан баён этилганда маълум бир элемент даражасида тўхтатилади ва бунда унинг ички тузилишига ўтилмайди. Элемент даражаси эса тизимнинг вазифаси ва уни таҳлил этиш мақсади билан аниқланади. Морфологияни ўрганиш унинг элементлари таркибини аниқлашдан бошланади. Тизимнинг морфологик хусусиятлари унинг алоқадорлигига кўп жиҳатдан боғлиқ бўлади. Одатда унинг инфорацион, энергетик ва моддий алоқадорликлари кўриб чиқилади.

Таъкидлаш жоизки, тизимни ташқи муҳитдан ажратиб олишнинг етарли даражада асосланган усулларини кўрсатиш кийин. Бу масаланинг ечими

тизимни ажратиб олишдан мақсад нималигига, тизимни таҳлил этиш мақсади ва вазифаларига боғлиқдир. Тизимни ўрганишнинг энг муҳим мақсадларидан бири – бу унинг фаолиятини самарали бошқаришга эришишдир. Шу тўғрисида бизнинг фикримизча ташқи муҳитдан тизимни ёки унинг элемент ва қисмларини ажратиб олиш қуйидаги мезонларга асосланиши лозим бўлади:

- тизим қисми ёки элементлари унинг фаолиятида иштирок этиши;
- мазкур тизим ва унинг фаолияти доирасида керакли натижаларни олиш мақсадида элементлар ва қисмларни бошқариш имконияларининг мавжудлиги;
- тизим доирасида элемент ва қисмлар орасидаги алоқадорлик ва бошқарув таъсири ташқи муҳитдаги тизим ва қисмларнинг таъсирига нисбатан кучлироқлиги.

Тизим ўзининг ҳолати билан характерланади. **Тизимнинг** маълум бир вақтдаги **ҳолати** – бу тизим айна шу пайтда эришган муҳим хусусиятлари тўпламидир. Масалан, Л.А. Зааде тизим ҳолатига шундай таъриф берган: тизимнинг ҳозирги ҳолати – бу унинг ўтган даврлардаги ҳолатлари тўғрисидаги шундай ахборотларки, улар мазкур тизимнинг келгуси ҳаракат траекториясини белгилашга имкон беради.

Тизимнинг ҳолати маълум бир Z^i вектор, яъни Z_1, Z_2, \dots, Z_n параметрларни ўз ичига олувчи вектор билан ифодаланади. Z^i векторнинг ҳар бир Z_i компоненти тизимнинг маълум бир хусусиятини баҳоловчи-ўлчовчи кўрсаткич ҳисобланади.

Ҳолат вектори кўрсаткичининг киритилиши муҳим аҳамиятга эга бўлиб, шу асосда реал тизимдан шундай абстракт тизимга ўтиладики, бу тизимнинг элементлари тушунчалардан ва уни характерловчи ҳолат ўзгарувчилари (кўрсаткичлари)дан иборат бўлади.

Хусусиятнинг чуқур асосланган тушунчасини таърифлаш қийин. Ҳозирги мантиқда хусусият нарсаларнинг синфи, гуруҳи сифатида қабул қилинади. Формал равишда хусусият(ни) алоҳида бир функция - бир жойли предикат билан ифодаланади ва бунга кўра маълум бир тўплам объектлари ёки уларнинг хоссаларига “ҳақиқат” ва “ёлғон” қабилдаги қийматлар берилди.

Маълум бир таърифлар остида ўзгаришга қараб хусусиятлар қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

- ўзгариш жадаллигига эга бўлмаган хусусиятлар, масалан дизел двигателига эга бўлган автомобил, $Q_n=5T$ номинал юк кўтарувчанликка эга бўлган автомобил ва ҳоказо;

- маълум бир йўналишда чизикли ўзгариш жадаллигига эга бўлган хусусиятлар, масалан автомобилнинг иш бошлангандан бери босиб ўтган йўли, ташилаётган юк ёки йўловчилар ҳажми ва ҳоказо;

- икки ёки ундан кўп йўналишларда ўзгарадиган хусусиятлар, масалан, ташиш давомида ишлатилаётган автомобилнинг ёнилиги-мой харажати, бажарилаётган транспорт иши ва корхонаси олаётган даромади ҳамда

хайдовчининг иш ҳақи ошиб боради. Айти пайтда автомобилнинг техник ресурси камайиб, унинг техник хизмат ва таъмирлашга бўлган эҳтиёжи ошиб боради.

7.2. Истеъмолчиларга транспорт хизмати кўрсатиш тизимининг тузилмаси ва фаолияти

7.2.1. Транспорт хизмати кўрсатиш тизимининг умумлаштирилган таркиби ва фаолияти

Транспортнинг моддий - техник базаси - бу алоқа ва узатиш йўллари, транспорт узеллари, турли транспортларнинг ҳаракатланувчи техник таркиблари, ташиш хизматидан фойдаланувчи барча тармоқлар, корхона ва хўжалиklarининг юк ортиш-тушириш, йўловчиларни жўнатиш ва қабул қилишга оид техник ва ташкилий воситалардан иборатдир. Юкорида келтирилган тарифдан кўриниб турибдики транспорт тизимининг тузилмаси турли моддий-техник, ташкилий-иқтисодий қисм ва элементлардан иборат бўлиб, уларнинг ҳар бири ўзининг мақсади ва бошқа тизимлар билан муносабатлари билан характерланади.

Автотранспорт комплексига оид барча қисм ва тизимчалар истеъмолчиларга ўз муддатида ва сифатли ташиш хизмати кўрсатиш жараёнини (ТХКЖ) таъминлаш учун фаолият кўрсатади.

Истеъмолчиларга автотранспорт хизмати кўрсатиш жараёни (АХКЖ) – бу ҳайдовчи ва ҳаракатланувчи таркиб (Х-ХТ) ва бошқа иштирокчилар, яъни юк ортувчи механизмлар ҳайдовчилари, тарозибонлар, диспетчерлар, йўловчиларни жўнатувчи ва қабул қилувчи станциялар ходимлари ва ш.к. томонидан истеъмолчи манзилларни ташишга бўлган эҳтиёжларини қондириш мақсадида амалга ошириладиган операциялар мажмуидан иборатдир.

Мазкур жараён натижаларини истеъмолчилар ва автокорхона учун самарадорлиги (фойдалилиги) қуйидаги омилларга боғлиқдир:

- 1) ташиш жараёнини таъминлаётган ҳаракатланувчи таркиблар;
- 2) ташишда ишлатилаётган автомобиллар, тиркама, ярим тиркама, цистерна ва шу кабиларнинг техник ҳолати;
- 3) йўл қопламасининг тури ва ҳолати, йўл параметрлари ва ҳаракатланиш шароити;
- 4) юк ёки йўловчи жўнатиш ва қабул қилиш шароити, юк ортиш-тушириш ишларининг механизациялаштирилганлиги даражаси;
- 5) ҳайдовчининг руҳий-физиологик ҳолати, унинг касбий малакаси, тажрибаси ва ўз ишига муносабати, ишчанлиги;
- 6) ташиш бўйича ҳайдовчиларга бериладиган кунлик топшириқнинг асосланганлиги, объективлиги ва меҳнатга, топшириқни бажаришга рағбатлантириши ва ш.к.

Юқорида қайд этилган ҳолатлар ва омиллари ҳисобга олган ҳолда истеъмолчиларга самарали ва сифатли ташиш хизматини йўлга қўйиш учун автомобил транспорти ва йўллари комплекси (АТЙК)нинг турли тизимлари, қисмлари ва элементларини ўзаро мувофиқлаштирилган ва самарали фаолиятини таъминлаш керак бўлади. Бунинг учун, (айтилганидек) бутун комплексни ташкил этувчи тизимлар, қисмлар ва элементлар фаолияти ўзаро мувофиқлаштирилган ҳолда бошқарилиши лозим бўлади. Бунга эса фақат тизимли ёндашув асосида эришилади.

Бошқарув масалаларига тизимли ёндашувнинг биринчи босқичини **тизимли таҳлил** ташкил этади. Тизимли таҳлилнинг бошида ўрганилаётган тизимнинг тузилиши, унинг барча қисм ва элементлари орасидаги алоқадорлик аниқланди. Бунда ўрганилаётган тизим ва унинг қисмларига икки хил нуқтаи назардан, яъни 1) **ташқаридан** ва 2) **ичқаридан** қаралади.

Тизимни **ташқаридан** ўрганиш уни ташқи муҳит билан алоқадорлигини таҳлил этишдан иборат бўлади. Бунда юқорида турувчи қисмларни ҳам ташқи муҳит элементлари сифатида қараш мумкин.

Автомобиль транспортини (АТ) алоҳида тизим сифатида ташқи муҳитдан ажратиш анча мушкул, чунки автотранспорт бошқа тизимларга қараганда анча очиқ тизим ҳисобланади. Тизимни ташқаридан ўрганганда қўл келадиган асосий ёндашув – бу уни “қора яшик” сифатида қарадир. Бошқа тизимлардан бу “қора яшик”нинг кириш қисмига маълум моддий, энергетик, инфорацион сигналлар берилади ва мазкур “қора яшик” бу кириш сигналларини чиқиш компонентларига айлантиради. Бунда кириш компонентларини чиқиш натижаларига айлантириш механизми бизга қўринмайди, чунки яшик қора ва уни ички тузилиши бизга номаълум.

Тизимни **ичқаридан** ўрганиш – бу унинг тузилмасини, таркибига қирувчи элемент ва қисмларнинг функцияларини ва ўзаро алоқадорлигини аниқлашдан иборат бўлади. **Автомобил транспорти комплекси (АТК)** ни таҳлил этиш биринчи навбатда мазкур тизим фаолиятдан кўзда тутилган умумий мақсадни тизимнинг моддий, молиявий, меҳнат, вақт ресурсларини ва мазкур соҳада эришилган билимларидан фойдаланган ҳолда унинг қисмлари ва элементларини оптимал тақсимлаш ва амалга оширишга қаратилган бўлиши керак.

Маълум иқтисодий ҳудуддаги **АТК** нинг **глобал мақсади** – бу мазкур ҳудуд истеъмолчиларига ўз муддатида, сифатли ташиш хизматини кўрсатиш ва бунда мавжуд моддий, меҳнат ва молиявий ресурслардан самарали фойдаланиб максимум фойда олишдан иборатдир.

Автомобил транспорти ва йўл комплекси қуйидаги тизим ва қисмлардан иборатдир:

- автомобил йўллари (**АЙ**) ва йўл ҳаракатини ташкил этиш (**ЙХТЭ**) тизимлари; мазкур тизимни ўзини қуйидаги локал қисмларга ажратиш мумкин:

- автомобил йўллари (**АЙ**) ва уларни иншоот қурилмалари **АЙИК**;

- автомобил йўлларида фойдаланиш ва уларни таъмирлаш корхоналари (**АЙФТК**);
 - йўл ҳаракатини ташкил этиш хизмати (**ЙХТЭХ**);
 - автомобил йўллари ва унинг иншоот-қурилмаларини қуриш корхоналари (**АЙИҚК**);
 - автотранспорт воситалари ва уларнинг агрегатларини капитал таъмирлаш корхоналари (**АВКТК**);
 - автотранспорт воситалари (**АВ**), уларнинг агрегатлари ва эҳтиёт қисмларини сотувчилар бозори (**АВСБ**);
 - автомобил ёнилғи ва мой маҳсулотлари бозори (**АЁМБ**);
 - истеъмолчиларни ташишга бўлган эҳтиёжини таъминлаш ёки бошқача айтганда истеъмолчиларга ташиш хизмати кўрсатиш жараёнлари (**ИТХКЖ**);
 - ташиш жараёнлари хизматлари истеъмолчилари (**ТХИ**);
 - истеъмолчиларга ташиш хизмати кўрсатиш автокорхоналари (**ТХКАК**).
- Энди автомобил транспорти ва йўллари комплексининг (**АТЙК**) тизим ва қисмлари орасидаги моддий-техник боғлинишларни уларни ҳар бирининг кириш ва чиқишлари нуқтага назаридан кўриб чиқайлик.

Автотранспорт корхонаси чиқишининг асосий моддий компоненти – бу йўналиш ва йўналишларда ташиш жараёнини амалга оширувчи автотранспорт воситалари ва ҳайдовчилар ҳисобланади. Шунингдек истеъмолчини жўнатувчи манзилдан чиқувчи моддий компонент сифатида юк ёки йўловчини кўрсатиш мумкин ва бу объектлар (юк, йўловчи) автотранспорт воситалари ва **ИТХКЖ** тизимлари учун кириш ҳисобланади.

Истеъмолчиларга ташиш хизмати кўрсатиш жараёнида (**ИТХКЖ**) **АВ**ни автомобил йўллари ва уларни иншоот қурилмалари (**АЙИҚ**) билан ўзаро алоқадорлиги ва таъсири, бир томондан, автотранспорт воситаларини ташиш жараёнида ҳаракатланиши учун етарли йўл шароитларини таъминлашдан иборат бўлса, иккинчи томондан - автомобил йўлларига тушадиган динамик босим натижасида унинг ҳолатини ёмонлашуви ҳисобланади. **АЙ** ҳолатини талаб даражасида ушлаб туриш эса **АЙФТ** корхоналари томонидан амалга оширилади.

Ташиш хизмати кўрсатувчи автокорхоналар билан **АВ**ни капитал таъмирлаш корхоналари (**АВКТ**) ва **АВСБ**, **АЁМБ**лар орасида ҳам узвий алоқадорлик мавжуд, яъни улардан бирининг чиқиш компонентлари иккинчиси учун кириш компонентлари ҳисобланади. Масалан автокорхоналарнинг автотранспорт воситалари эксплуатация давомида эскиради, таъмирлашга, айрим агрегат ва деталларини янгилашга муҳтож бўлади. Бундай ҳолат автокорхона ва **АВ** ни таъмирлаш корхоналари ва эҳтиёт қисмлар сотувчилар орасидаги алоқадорликни шакллантиради. Автокорхонадан чиқаётган таъмирлашга муҳтож **АВ**ни моддий оқими **АВКТ** корхоналари учун қирувчи компонент бўлиб, таъмирланган **АВ** оқими эса унинг учун чиқиш, **ТХКАК** учун эса кириш компонентлари бўлиб ҳисобланади. Бундай моддий ресурслар оқимига мос равишда инфор

ва молиявий оқимлар ҳам тизимлар ўртасидаги самарали алоқадорликни таъминлайди. Бундан ташқари автокорхоналарда эскирган **АВ** ни янгилаш учун бозордан янги автомобиллар, тиркама ва ярим тиркамалар, автобус ва енгил автомобиллар сотиб олинади. Бу эса корхонага кирувчи моддий компонент ҳисобланади ва бу кирувчи оқимни таъминлаш учун маълум молиявий маблағ сарфланади, яъни корхонадан маълум чиқувчи оқим талаб этилади. Агар автомобил йўллари тармоғини ўтказиб юбориш имконияти маълум бир вақт ўтиши мобайнида амалдаги транспорт оқими жадаллигини самарали таъминлай олмаса, унда йўл тармоғини янги йўллар қуриш ҳисобига кенгайтиришга тўғри келади. Бу иш **АЙШҚК** – автомобил йўллари ва иншоотларини қуриш корхоналари томонидан амалга оширилади.

Корхона ва ташкилотларнинг аҳолини ташишга бўлган эҳтиёжини қондириш **ТХК** автокорхоналари томонидан **ИТХК** жараёни кўринишида амалга оширилади. Истеъмолчиларга ташиш хизмати кўрсатиш жараёни (**ИТХК**) бир қанча пассив (юк, ҳаракатланувчи таркиб, автомобил йўли, йўл белгилари, ортиш-тушириш механизмлари ва ҳоказо) ва фаол (автомобил ҳайдовчиси, диспетчер, оператор, ортиш-тушириш ишлари бўйича ишчилар, юк жўнатиш ва қабул қилиш, ҳамда йўл ҳаракатини ташкил этиш бўйича бошқарувчи ходимлар ва ҳоказо), элементлар ҳаракати ва ўзаро таъсирида рўёбга чиқади. Мазкур жараён амалга ошиши мобайнида иштирокчиларни ҳолатини характерловчи параметрлар ва хусусиятлар ўзгаради. Жараёнда иштирок этувчи элементларнинг ҳаракати уларнинг ўз олдига қўйган мақсадлари ва юқори бошқарувчи элементлар топшириқларига мувофиқ амалга оширилади. Шундай қилиб ташиш жараёни унда иштирок этувчи элементларнинг ўзаро таъсирлари ва ҳаракатлари натижаси сифатида рўёбга чиқади. Масалан ҳайдовчи автомобилни йўналишдаги йўл ва ҳаракатланиш шароитига мувофиқ бошқаради. Йўналишдаги бу шароит эса **АЙФТК** ва **ЙҲТЭ** тизимлари томонидан яхшиланади ва талаб даражасида ушлаб турилади. Бундан ташқари ҳайдовчи ва **АВ** ни **АЙ**, **ЙҲТЭ** тизимлари билан ўзаро таъсирлари автомобилнинг техник ҳолатига, ҳайдовчининг касбий тайёргарлиги ва ишчанлигига ҳам боғлиқ бўлиб, бу хусусиятлар **ТХК** автокорхонаси ҳаракатига мувофиқ яхшиланади.

Ташиш хизмати истеъмолчилари билан уни амалга оширувчи автокорхона орасидаги муносабат ва ўзаро таъсирлар ҳам турли-туман кўринишда амалга ошади:

биринчидан, улар ўртасида ахборот ва меъерий-ҳуқуқий алоқадорлик мавжуд бўлиб, улар ташиш хизмати кўрсатиш параметрлари ва кўрсаткичлари қайд этилган шартномаларда ўз аксини топади;

иккинчидан, улар орасидаги моддий-энергетик алоқадорлик биринчи пунктда келтирилган ҳолатлардан келиб чиқади ва у **АВ**га юк ортиш ва тушириш, йўловчиларни автобусга чиқариш ва тушириш, автомобилларнинг ушбу манзилларда тўхтаб ўтиши ва ҳаракатланишини таъминлаш,

ҳужжатларни расмийлаштириш борасида тегишли шарт-шароитларни яратиш, юкларни ташишга тайёрлаш ва ш.к ўз ичига олади.

Шундай қилиб автокорхона, автомобил йўллари ва иншоотлари, йўл ҳаракатини ташкил этиш хизмати, автотранспорт воситалари ва йўлларини эксплуатация қилиш ва таъмирлаш корхоналарининг ўзаро таъсири ва мувофиқлаштирилган самарали фаолияти **истеъмолчиларга ташиш хизмати кўрсатиш (ИТХК)** тизимини моддий-техник асосини ташкил этади. Мазкур тизимнинг ташқи муҳитдаги функцияси – истеъмолчиларнинг ташишга бўлган эҳтиёжларини қондиришдан иборат. Бу ишни амалга оширишда энг муҳим масала бу тизим олдида кўйилган глобал мақсад, унинг қиём ва элементлари фаолиятининг локал мақсадларига айлантиришдан иборатдир. Масаланинг илмий асосланган ечимларини ишлаб чиқишнинг яна бир қийин томони шундан иборатки, ташиш хизмати кўрсатиш, автотранспорт ва йўл корхоналари тизимларининг ўта мураккаб тузилмаси ва жараёнларидир. Бундай мураккабликлар мазкур тизимларнинг катта тизимлар сифатидаги қуйидаги хусусиятларидан келиб чиқади:

1. Тизим таркибида катта сондаги ўзаро алоқадор қисмлар ва элементларнинг мавжудлиги. Агар ҳар бир қисмдаги элементларни ҳар бирини турли-туман хусусиятларга эга эканлигини ва уларнинг миқдорий жиҳатдан акслантириш учун кўплаб кўрсаткич ва параметрларни ишлаб чиқиш зарурлиги ва бу кўрсаткичлар аро ўзаро тутшиб кетган ҳар хил боғланишлар мавжудлигини ҳисобга олсак, унда автотранспорт ва истеъмолчиларга ташиш хизматини кўрсатиш тизимларининг мураккаблиги ҳақида хулоса чиқаришимиз мумкин.

2. Автотранспорт комплекси ва тизими фаолиятининг кўп мезонлилиги ва унинг таркибий қисмлари ҳамда элементларини ўз манфаат ва мақсадларини мавжудлиги ва уларни мажмуавий глобал мақсади билан ўзаро мувофиқлаштириш қийинлиги. Бундай ҳолат ҳақида кўплаб мисоллар келтириш мумкин:

- автомобил саноати технологик жиҳатдан ишлаб чиқаришга осон ва қулай транспорт воситаларини энг кам харажатлар билан ишлаб чиқаришга интилади, ташиш хизматини кўрсатаётган автокорхоналарга юқори ташиш унумдорлигига эга бўлган кам харажатли автотранспорт воситалари керак, ҳайдовчига эса бошқариш енгил ва қулай, техник жиҳатдан ишончли юқори унумдорликка эга бўлган автомобил лозим бўлади;

- автомобил йўлларини эксплуатация қилувчи корхоналар йўлларнинг ҳолатини минимал харажатлар билан талаб даражасида ушлаб туришга ҳаракат қиладилар, автокорхоналар эса ташишни текис ва раво йўлларда амалга оширишдан манфаатдор, чунки бунда ташиш тезлиги, автомобилларнинг иш унумдорлиги юқори, харажатлар эса кам бўлади;

- автомобиллар, масалан автобуслар ҳайдовчилари энг фойдали, тушум юқори йўналишларда ишлашга ҳаракат қиладилар, автокорхона эса ҳаракатланувчи таркибларни йўналишларга шундай тақсимлашдан

манфаатдорки, бунда ташиш харажатлари энг кам бўлиб, режалаштирилган транспорт иши бажарилсин;

- шаҳарлараро юк ташиш жараёнининг истеъмолчилари юкларни тезкорлик билан олиб келишга интилади, автотransпорт корхоналари эса уларни дастлаб маълум даражада тўплаб, каттарок жўнатиш партияларини шакллантиришга, кейин эса уларни юқори кўтарувчанлик ва ҳаракатланиш тезлигига эга бўлган автопоездларда ташишга ҳаракат қилади.

3. Тизим, унинг қисмлари ва элементларининг кўп турли табиатга эгалиги, улар томонидан бажариладиган функцияларнинг турличалиги, тузилмасининг хар хиллиги каби ҳолатлар ҳам ташиш хизматини кўрсатишга оид тизимларни мураккаблиги, кўп мезонлилиги, таркиби ва бошқаришнинг иерархик тузилиши каби хусусиятлари мавжудлигини кўрсатади.

7.2.2. Истеъмолчиларга транспорт хизмати кўрсатувчи автокорxonанинг таркибий тузилмаси ва фаолияти

Автотransпорт корxonаси – бу истеъмолчиларнинг ташишга бўлган эҳтиёжларини ўз вақтида самарали қондиришга хизмат қиладиган мустақил хўжалик юритувчи ва ўз фаолиятини амалга ошириш борасида иқтисодий режалаштириш, ишлаб чиқариш, техник-технологик жараёнларни амалга оширувчи ташкилотдир.

Автокорxonанинг асосий функцияси – истеъмолчиларни ташишга бўлган эҳтиёжини ўз муддатида ва сифатли қондириш бўлиб, у ташқи муҳитда амалга оширилади. Бу функция моддий жиҳатдан “ҳайдовчи –ҳаракатланувчи таркиб” (**Х-ХТ**) томонидан амалга оширилади. Автокорxonадаги “**Х-ХТ**” элементлари тўплами ҳайдовчилар жамоаси ва ҳаракатланувчи таркиблар паркени ташкил этади. Корxonадаги барча автомобиллар, автобуслар, енгил автомашиналар, тиркама ва ярим тиркамалар рўйхатга олинади. Янги сотиб олинган **АВ** рўйхатга киритилади, ишга яроксизлари рўйхатдан чиқарилади. Рўйхатдаги барча **АВ** хар куни ишга чиқавермайди, улардан бир қисми техник қаров, таъмирлаш ишларини бажариш учун, бошқа бир қисми эса, ҳайдовчилари ишга чиқмагани учун корxonада қолади. Шунини таъкидлаш жоизки, автокорxonада бажарилаётган ишлар ёки “**Х-ХТ**” элементларига хизмат кўрсатиш ёки бу элементларга хизмат кўрсатувчи унинг бошқа қисм ва элементларга хизмат кўрсатишга қаратилган бўлади. Бунда хизмат кўрсатиш деганда автокорxonани турли қисм ва элементлари ҳолатини талаб доирасида ушлаб туришга қаратилган техник-технологик, режалаштириш, иқтисодий, ташкилий ишлар назарда тутилади.

Автокорxonа турли-туман табиатга, хусусиятларга эга бўлган қисм ва элементлардан иборат бўлади. Корxonанинг самарали фаолияти унинг турли қисм ва элементларини ўзаро мувофиқлаштирилган ва қўйилган мақсадга қаратилган ҳаракати натижасида амалга ошади. Корxonанинг турли йўналишлардаги бошқарув фаолияти “**Х-ХТ**” ишини яхшилашга

қаратилгандир. Наъмунавий автотраспорт корхоналарида қуйидаги хизмат кўрсатиш қисмларини ажратиш мумкин:

- режа-иқтисод бўлими;
- бухгалтерия хизмати;
- техник ва технологик хизмат;
- ташишни бошқариш ва автотранспорт воситаларидан фойдаланиш хизмати;
- кадрларни бошқариш бўлими.

Юқоридаги қисмларнинг фаолият кўрсатиши турлича бўлади: улардан баъзиларида, масалан, режа иқтисод ва бухгалтерия бўлимларида факат ахборот, ҳисоб-китоб жараёнлари амалга ошса, бошқаларида эса моддий-энергетик, техник-технологик жараёнлар бажарилади.

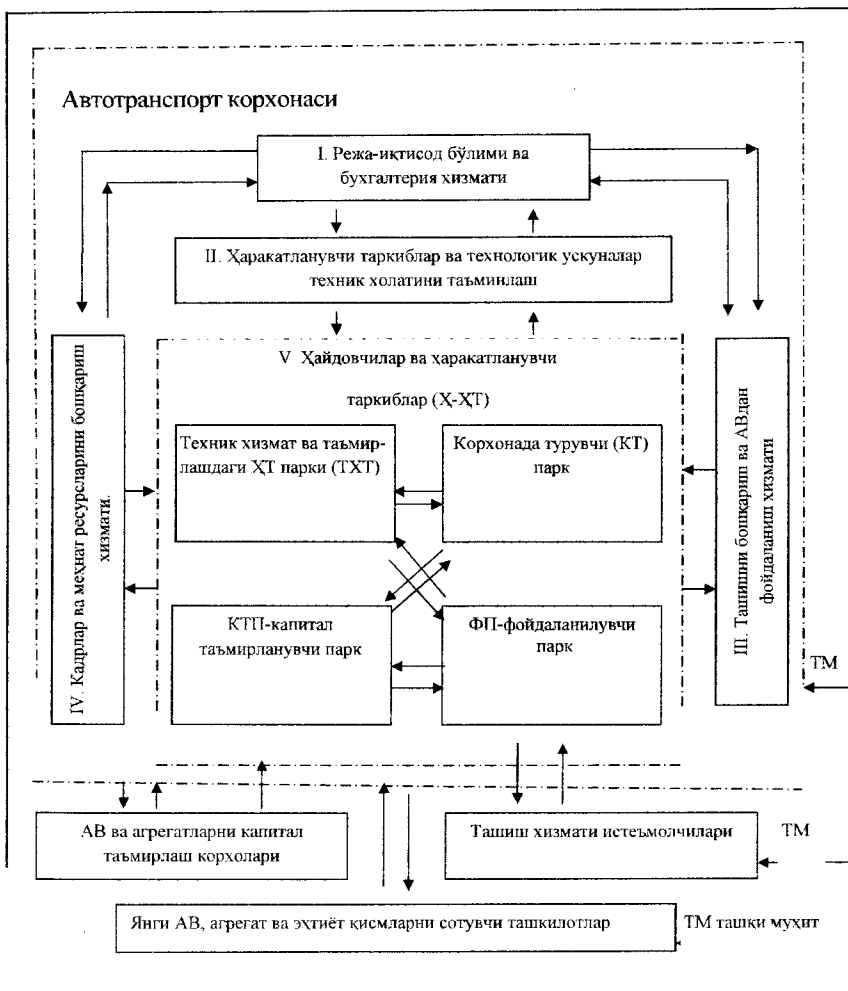
Автокорхоналар таркиби турлича бўлиб, уларнинг қисм ва элементлари орасида мураккаб, ҳатто бир хил хўжаликлар учун ҳам бир-бирдан фарк қиладиган алоқа ва боғланишлар мавжуд бўлади. Шунга қарамадан корхона қисмлари фаолиятини чиқиши ҳисобланадиган умумий намунавий натижаларни кўрсатиш мумкин (7.1- расмга қаралсин).

Автокорхонанинг I-чи локал тизими фаолияти натижасида корхонанинг ташиш ва ҳаракатланувчи таркиблар техник ҳолатини талаб доирасида таъминлаш борасидаги режалаштириш, уларни молиявий ва бухгалтерия хизматини кўрсатишга оид барча ишларни бажариш кўзда тутилади. Бу қисмнинг асосий мақсади автокорхонанинг барча локал тизимларини ўзаро мувофиқлаштирилган фаолиятини молия-иқтисодий таъминлаш, ҳисобини олиб бориш ва натижаларни рағбатлантиришдап иборатдир.

Автокорхона тизимининг II-чи қисми ҳаракатланувчи таркиб паркиннинг техник ҳолатини доимий режали техник хизмат кўрсатиш, эҳтиёжга мувофиқ таъмирлаш ва янгилаш асосида талаб доирасида ушлаш тадбирларини амалга оширишга қаратилгандир.

Корхонанинг III-чи локал тизими фаолияти ташиш жараёнларини бошқариш ва автотранспорт воситаларидан унумли фойдаланиш масалаларини ечишга қаратилгандир. IV-қисм фаолияти эса корхонани меҳнат ресурсларига бўлган эҳтиёжларини ўз вақтида ва сифатли қондиришга бағишлангандир.

Автокорхонанинг юқорида баён этилган локал тизимлари фаолиятларининг натижалари III-қисм чиқиши билан қўшилган ҳолда маълум бир ажратилган ҳудуд доирасидаги истеъмолчиларни ташишга бўлган эҳтиёжларини қондириш жараёнларини ташкил этиш учун лозим бўлган техник-технологик, режалаштириш ва иқтисодий шароитларни шакллантиради. Автокорхона чиқишининг асосий компонентлари сифатида ташиш жараёнини амалга ошириш учун истеъмолчилар объектларига юборилувчи “Х-ХТ” элементлари ва “ХТ”нинг талаб доирасидаги техник ҳолати ва ёнилғи материаллари билан таъминланганлиги ҳамда ҳайдовчиларга берилган кунлик иш топшириқлари, рағбатлантириш



7.1-расм. Автотранспорт корхонасининг таркибий қисмлари

Ўлчовлари ва механизмларини кўрсатиш мумкин. Бундан ташқари йўналишдаги ташиш жараёнида “X-XT” элементи фаолиятини ҳисоб-китобини олиб бориш, назорат этиш ва диспетчерлик бошқарувини амалга ошириш ишлари ҳам корхонанинг чиқиш компонентлари ҳисобланади.

Автокорхонанинг чиқиш компонентлари истеъмолчилар чиқиши элементлари - юк ва йўловчи ташишни рағбатлантирувчи меъёрлар ва талаблар билан биргаликда “истеъмолчиларга ташиш хизматини кўрсатиш тизими киришининг тегишли компонентларини ташкил этади. Мазкур қисм эса динамик тизим бўлиб, қуйидаги элемент ва локал тизимларнинг ўзаро таъсири натижасида ўз фаолиятини рўёбга чиқаради:

- ҳайдовчи ва ҳаракатланувчи таркиб;
- йўл ва йўлда ҳаракатланиш шароити;
- юк, йўловчи жўнатиш ва қабул қилиш воситалари, механизмлари ва хужжатларни расмийлаштириш таркиби.

Автокорхонанинг локал тизимлари ва қисмлари ўз функцияларини ўзаро алоқадорликда бажаради. Унинг асосий вазифаси – истеъмолчиларнинг ташишга бўлган эҳтиёжларини қондиришни самарали бажариш. Корхонанинг асосий вазифасини бошқарувчи локал тизим юқорида айтилганидек ҳайдовчилар ва ҳаракатланувчи таркиблар тўплами бўлиб, қолган барча қисмлар унинг техник ҳолати ва ишлаш қобилиятини таъминлаш ва рағбатлантиришга хизмат қилади.

Агар ҳаракатланувчи таркиблар паркини тизим сифатида қарасак, унинг элементлари бўлиб, табиий равишда алоҳида **ХТ** бирликлари ҳисобланади. Улар бир-бирларидан **ХТ** турлари бўйича (автомобил, автопоезд, рефрежиратор ва ҳоказо) ва қўлланилаётган автомобил, тиркама ва ярим тиркамалар моделлари билан фарқ қилади. Мазкур тизимда албатта, элементлари бир хил бўлган бир жинсли тизимчаларни (қисмларни) ажратиш мумкин: масалан, бир хил моделдаги ўзи ағдаргич автомобиллар ёки бортли, яъни универсал кузовли автомобиллар ёки бир хил моделдаги автомобил ва тиркамалардан иборат автопоездлар. Таҳлил этишда кўзда тутилган мақсадларга мувофиқ автомобиллар паркидан бир жинсли қисмларни ажратишда элементларнинг эксплуатацион хусусиятлари, масалан техник-эксплуатацион ва тортув динамик имкониятлари-двигателни қуввати, ҳаракатланиш тезлиги, юк кўтарувчанлиги, кузовни сиғими, ташишдаги унумдорлиги ва ҳоказо.

ТХТ-ХТга техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш; **КТП**-корхонада таъмирланувчи **ХТ**лар парки;

КТП-капитал таъмирланувчи парк; **ФП**-ташишда фойдаланилувчи **ХТ**лар парки; **Х**-ҳайдовчи; **ХТ**-ҳаракатланувчи таркиб.

Тизимни, масалан ҳаракатланувчи таркиблар паркини бир жинсли элементлардан иборат қисмларга масалан, бир хил ташиш имкониятларига эга бўлган **ХТ**ларга ажратиш анча мураккаб масаладир. Бунинг сабаблари сифатида қуйидагиларни кўрсатиш мумкин:

1) автотранспорт воситаси техник тизим сифатида анча мураккаб объект ҳисобланади;

2) ҳаракатланувчи таркибнинг юк ёки йўловчи ташишдаги кўрсаткичлари бевосита инсон омили, яъни ҳайдовчи таъсирида шаклланади ва унинг турли

йўл ва йўлда ҳаракатланиш ҳолатларидаги қабул қиладиган қарорлари ва танлаётган ҳаракатланиш режимларини олдиндан белгилаш қийиндир;

3) ҳаракатланувчи таркибнинг йўналишдаги иш кўрсаткичлари йўл ва ҳаракатланиш шароитини, автомобилнинг техник ва ҳайдовчининг руҳий-физиологик имкониятларини белгиловчи кўплаб омилларга боғлиқ бўлиб, бу омилларнинг таъсири вақт ва йўналиш трассаси бўйлаб ўзгариб туради.

Аммо шунга қарамасдан транспорт воситасидан маркази ва модели, унинг айнаи шу пайтдаги техник ҳолати тизимдан бир жинсли элементлардан иборат қисмларни ажратиш учун маълум даражада асос бўлиб хизмат қилади.

7.2.3. Юк оқимларини таъминловчи автотранспорт воситалари ва ташилувчи юкларни таснифлаш

Автокорхонанинг ҳаракатланувчи таркиблари (ХТ) парки турли типдаги автомобиллар, автобуслар, тиркама ва ярим тиркамалардан, махсус автомобиллардан иборат бўлиши мумкин. Турли типдаги автотранспорт воситаларини маълум бир корхонада мавжудлиги, истеъмолчиларга ташиладиган юклар хусусиятлари, уларни ташиш жараёнида сақлаш ва транспорт хизматининг бошқа сифатларига қўйиладиган талабларга боғлиқдир. Бунда истеъмолчиларнинг ташишга бўлган эҳтиёжларини ўз муддатида, ташувчи объектлар ҳолати ва хусусиятларини сақлаган ҳолда энг кам харажатлар билан таъминлаш муҳим аҳамият касб этади.

Маълумки, автокорхонанинг ҳаракатланувчи таркиблар парки турли автотранспорт воситаларидан универсал ёки махсус юк автомобиллари, автопоездлар, тортувчи автомобиллар, тиркама, ярим тиркамалардан ёки турли сизимдаги автобуслар, микроавтобуслар, енгил автомобиллардан иборат бўлиши мумкин. АВлари турларининг кўплиги туфайли улар маълум кўрсаткичлар ва хусусиятлари бўйича гуруҳлаштирилади, яъни маълум гуруҳларга ажратилади. Ҳаракатланувчи таркибларни гуруҳлаштиришни юк автомобиллари мисолида кўриб чиқамиз (7.2- расм).

Юк автомобиллари кузовининг тузилиши ва ундан фойдаланиш хусусиятларига мувофиқаси ўтирадиган автопоездлар; умумфойдаланиладиган ва махсус автомобилларга ажратилади. Умумфойдаланиладиган автомобиллар, тиркама ва ярим тиркамалар ағдарилмайдиган кузовга эга бўлиб, унда тарасиз ташиладиган суюқликлардан ташқари кўплаб хилдаги юклар ташилиши мумкин. Махсуслаштирилган ҳаракатланувчи таркибга маълум бир турдаги юкларни ташишга мослаштирилган автомобил, тиркама ва ярим тиркамалар киради. Тортувчи автомобиллар тиркама ва ярим тиркамалар билан ишлайди ва иккита турга бўлинади ярим тиркам

- тиркама уланадиган автопоездлар.

Тиркамали ва ярим тиркамали тортувчи автомобиллар автопоездлар деб аталади. Бунда тиркамалар бир ва икки ўқли, ёки ўзи юкларни ушлаб юрувчи тиркамалар кўринишида бўлади. Ярим тиркамалар уланадиган ва тиркамалар

ўтирадиган тортувчи автомобиллар иштирокида турли вариантдаги автопоездлар шакллантирилиши мумкин. Масалан, ярим тиркама уланган автомобилдан иборат автопоездга яна битта 2-ўқли тиркама улаш мумкин. Автопоездларнинг мумкин бўлган вариантлари давлат стандартларида уларнинг ташқи ўлчовлари, битта ўққа тушадиган оғирлик ва умумий оғирлигига қўйилган чеклашларни ҳисобга олган ҳолда шакллантирилади (7.2 расм).

Автопоезд ўқига тушадиган энг катта оғирлик бўйича автотранспорт воситалари учта категорияга бўлинади:

1) А ва 2) Б гуруҳларидаги АВ.

3) умумфойдаланиладиган йўллардан ташқари жойлардан юрадиган автомобиллар.

А – гуруҳдаги автотранспорт воситалари асосан I ва II иккинчи категорияли мукаммаллаштирилган капитал қопламали автомобил йўлларида, Б – гуруҳдагилар эса - умумфойдаланиладиган барча автомобил йўлларида ҳаракатланиши мумкин. Умумфойдаланиладиган йўлда юриши мумкин бўлмаган автомобиллар эса махсус қурилган карьер ва ўрмон ичидаги йўлларда ишлатилади. Бундай автомобилларнинг битта ўқига тушадиган умумий оғирлик 10 тоннадан ошиб кетади. Йўл қопламасига автомобил ўқи орқали тушадиган массаси қийматини чекловчи талаблар уни сақлаш ва фойдаланиш хизмат муддатини бажаришга, йўл сифатини таъминлашда эксплуатацион харажатларни камайтиришга қаратилгандир (7.2 - расм).

Автотранспорт воситаларини формал равишда гуруҳлаштириш уларнинг барча турлар тўпламини алоҳида ўзаро кесишмайдиган тўпламчаларга ажратишдан иборатдир. Бундай гуруҳлаштириш таҳлилда қўйилган мақсадга боғлиқ равишда турли мезонларда амалга оширилиши мумкин. Ташиш жараёнининг самарадорлигини ошириш нуктаи назаридан АВ турини ташилаётган юкни физик-механик, химик-биологик ва бошқа хусусиятларини бузмасдан сақлаш, йўл ва ҳаракатланиш шароитларини ҳисобга олган ҳолда юқори иш унумдорлиги ёки энг кам ташиш харажатларини таъминлаш мезонлари асосида белгилаш ниҳоятда муҳимдир. Шу тўғрисида 7.2 - расмда юк ташувчи автотранспорт воситаларини биринчи ўринда уларнинг кузовлари турлари бўйича, кейин эса таркиби, тортувчиси ва ўқига тушувчи оғирлиги бўйича таснифлаш схемаси келтирилган. Мазкур расмда қуйидаги таснифлаш ажратилган:

- кузов турлари бўйича
- очик платформали универсал кузовли АВ;
- ўзи ағдаргич кузовли АВ;
- узун юкларни ташувчи АВ;
- тиркама ва ярим тиркамали автопоездлар;
- изотермик кузовли АВ;
- фургон типидagi кузовли АВ;
- цистернали АВ;

- айрим юк турлари бўйича ихтисослашган АВ.
- таркиби бўйича : автомобиллар (А – Т) ва автопоездлар (А-П);
- тортувчиси бўйича:
- тиркама уланадиган автопоездлар;
- ўкига тушувчи оғирлик бўйича А,Б гуруҳлари ва умуфой-даланадиган йўллардан ташқарида юрувчи АВ.

Ташилувчи юклар номлари ранг-баранг ва кўп турлидир. Фақат асосий юкларнинг номлари ўнлаб минглар ҳисобида бўлади. Улар турли физик-механик, химик-биологик ва бошқа хусусиятларига, турли даражада атмосфера таъсирига чалинади. Юкни хусусияти биринчи навбатда уни АВга ортиш ва туширишда, ташинишда қўлланиладиган техник восита (кузов турлари, пакетлаштириш ва поддонлар лозимлиги) ва технологик усулларни белгилайди.

Юкларнинг габарит ўлчамлари, урилишларга чидамлилиги ва бошқа физик-механик хусусиятлари турлича бўлиб, улардан инерт материаллар, яъни бемалол тўкилиши ва сочилиши мумкин бўлганлари, ўзи ағдарилувчи кузовларда ташилиши ва кузовни ағдариб туширилиши мумкин: маълум баландликдан тўкиб туширилиши натижасида бундай юклар (тупроқ, қум, шагал ва ҳ.з.)ни сифати ўзгармайди. Бундай юклардан баъзилари маълум даражада куюклик (суюклик) даражасига эга бўлиши мумкин: масалан, иссиқ асфалт, бетон аралашмаси ва ҳоказо.

Шундай қилиб юклар биринчи навбатда маълум баландликдан (кузов баландлигидан) ташлаб юборилиши 1)мумкин ва 2)мумкин бўлмаган турларга бўлинади (7.3 - расм).

Маълум баландликдан ташлаб юбориш мумкин бўлмаган юкларни қуйидаги гуруҳларга ажратиш мумкин (7.3 - расм): 1) донали юклар; 2) тарали юклар;

3) чангланувчи юклар; 4) қуйилувчи юклар.

Донали юклар ўзларини габарит ўлчамлари, шакли ва оғирлиги билан характерланади. Автомобилларда юк ташишни умумий ҳажмида донали юклар ҳажми тахминан 50% ни ташкил этади. Тарали юкларни ҳам маълум маънода донали юклар ҳисобига киритиш мумкин. Донали ва тарали юкларни қуйидаги тўртта гуруҳга киритиш мумкин (7.3 - расм):

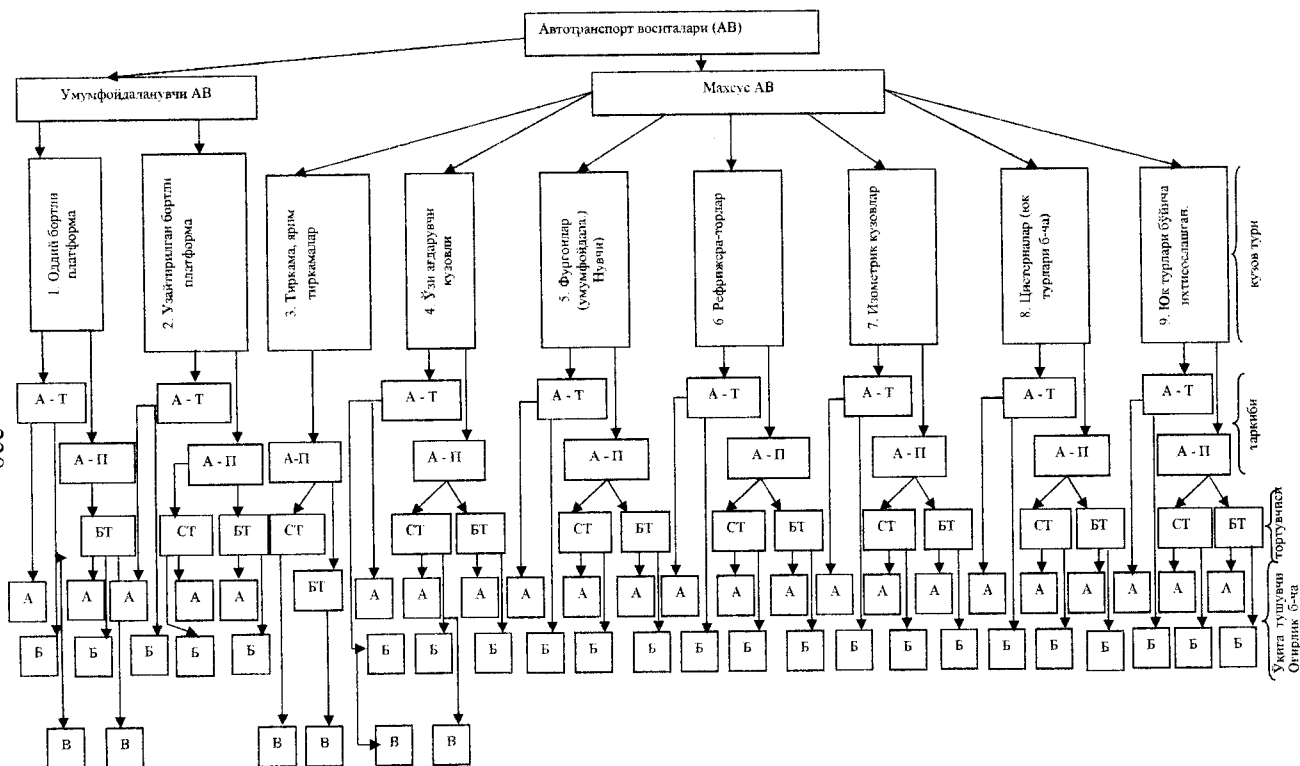
1) бир бирлик юк оғирлиги бўйича оддий ва габарит ўлчамлари белгиланган меъёрдан (кузов ўлчамларига нисбатан) ошмайдиган;

2) оғир юклар – донали юклар бўйича бир бирлик юкни оғирлиги 250 кгдан, юмалайдиган юклар учун 450 кгдан юқори массага эга бўлган юклар;

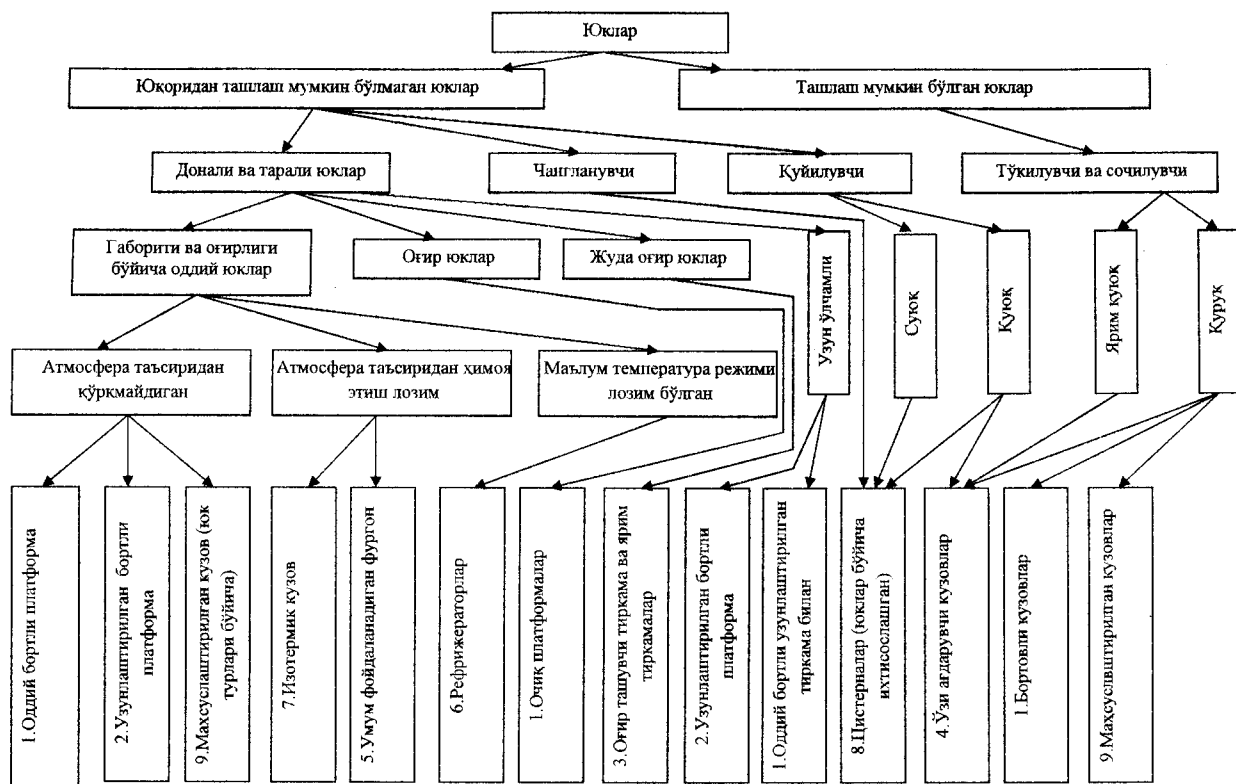
3) жуда оғир юклар, массаси бўйича катта автопоездларни юк кўтарувчанлигидан ҳам оғир бўлган юклар;

4) узун ўлчовли (автомобил кузовини орқа бортидан икки метрдан ортиқ чиқиб турувчи) юклар.

Чангланувчи (цемент) ва қуйилувчи юклар турлари бўйича ихтисослаштирилган цистерналарда ташилади (7.3 - расм). Турли юкларни



7.2 расм. Юк ташувчи автотранспорт восталарини таснифлаштириш (А-ўқдаги оғирлик 10т.гача, Б-бт.гача, В-йўлдан ташқарида юрувчи): А-Т – автомобил; А-П – автопоезд; СТ – ярим тиркама ўтирувчи автомобил; БТ – тиркама тортувчи автомобил



7.3 - расм. Юкларни гуруҳловчи ва уларни ташишга технологик жиҳатдан мумкин бўлган автотранспорт восталари вариантлари

ташишда технологик жихатдан мумкин ва иктисодий самарали бўлган АВ турлари юкни хусусиятларидан ташқари бир қанча ҳолатлар – юк жўнатиш партиясининг ҳажми, ортиш тушириш ишларини бажариш, юкни жўнатиш ва қабул қилиш шарт- шароитлари ва шу каби омилларни ҳисобга олган ҳолда белгиланади.

Габарити ва оғирлиги бўйича оддий юкларни 1) атмосфера таъсирдан қўрмайдиган ва 2) бундай таъсирдан ҳимоя этиш лозим бўлган ҳамда 3) маълум температура режимда ташиш талаб этиладиган юкларга ажратиш мумкин. Габарити бўйича оддий юклардан ташқари узун ўлчамли юклар гуруҳи ҳам таснифлаш схемасига киритилган. 7.3 - расмда юкларни юқорида баён этилган таснифланувчи ва уларни ташишда технологик жихатдан қўлланиши мумкин бўлган АВни кузовлари бўйича вариантлари кайд этилган.

7.3. Истеъмолчи манзилларга ташиш хизмати кўрсатиш жараёнининг тизимли таҳлили

7.3.1. Истеъмолчи манзилларга ташиш хизмати кўрсатиш жараёнининг элементлари ва хусусиятлари

Тизимли таҳлил (ТТ) - бу ҳар қандай объектни тизим сифатида қараши йўли билан таҳлил этиш услубидир. **Тизимли ёндошув (ТЁ)**-бу кўрилаётган объектни тизимли таҳлил нуктаи назаридан ҳар тарафлама комплекс ўрганишидир. ТТ ҳодиса, жараён ва объектларни ҳар тарафлама комплекс ёндашиш асосида ўрганиш, уларнинг тузилиши, элемент ва қисмларини аниқлаш, бошқарилиш масалаларини асослашга қаратилиши лозим. Бундай функцияларни бажаришга ТТнинг **концептуал схемаси** асос бўлади.

ТТнинг концептуал схемаси (КС) таркиби кўп жихатдан ўрганилаётган жараёнга ёндашиш ва уни ёритиш даражасига боғлиқдир. Тизимни ёритиш даражаси концептуал схемада уни бир бутун объект сифатида белгилашга имкон берадиган ва маълум даражада ташқи муҳитдан ажратилган муносабатларни ёритувчи тушунчалар мажмуидан иборатдир. Агар концептуал схемада объектни ёритиш даражалари ўртасида шундай муносабатда бўлсаки, маълум даражанинг тушунчалари кейинги даража тушунчалари орқали баён этилса, унда мазкур КС **иерархик тузилмага** эга бўлади. Икки ёки ундан ортиқ ёритиш даражаларига эга бўлган КСлар кўп қўлланилади. Лозим бўлган КСни таркиби ва тузилмаси объектни таҳлил этиш мақсади ва вазифаларига асосланган ҳолда белгиланади ва уни таҳлил ва баён этиш тилини белгилайди.

Ўрганилаётган объектни ёритишни биринчи даражасида реал борлик ўзаро боғланган жараёнлар мажмуи сифатида қаралади. Бу даражада **кириш, жараён, чикиш, тузилма, хусусият** ва **алоқа** тушунчаларидан фойдаланилади.

Жараёнларни ёритиш тизимли таҳлил **фундаментини** ташкил этади. Истеъмолчилар объектларига ташиш хизматини кўрсатиш, бу онгли равишда ташкил этилаётган жараёнлардир. Ҳар қандай жараёнлар тизими вазибалари турлича бўлган куйидаги учта локал жараёнларни ўз ичига олади:

1) киришни чиқишга айлантирувчи **асосий жараён**;

2) амалда рўй бераётган чиқишни кўзда тутилган чиқишга яқинлаштириш мақсадида киришни бошқариш асосида амалга ошириладиган қайта боғланиш (алоқа);

3) тизимнинг чиқиши бошқа тизим учун кириш эканлигини ва бу киришга мазкур тизим томонидан маълум чекловчи ёки рағбатлантирувчи талаблар кўйилиши туфайли чиқишни унинг истеъмолчиси бўлган кейинги кириш талабига мослаштириш.

Жараёнлар тизими чиқишнинг кейинги кириш талабларига мослаштириш **қайта алоқа механизми** орқали амалга оширилади. Бунда тизимнинг ҳақиқий чиқиши исталган-кўзда тутилган (режалаштирилган) чиқиш билан солиштирилади ва амалдаги чиқиш кўзда тутилганидан сифат ва миқдор жиҳатдан қанчага фарқ қилиши аниқланади ва бу фарқни мазмуни баҳоланади. Шу асосда чиқишнинг талабга мослаш учун тизимнинг **киришини** қандай ўзгартириш ҳақида қарор қабул қилинади.

Тизимли таҳлилнинг юқорида баён этилган услубий ёндошувини қўллаган ҳолда ташиш хизматини кўрсатиш элементар жараёнларини ёритишга ўтамыз.

Ташиш хизмат кўрсатиш жараёнларини ичида энг оддий элементи бу **юкли ва юксиз қатновлардир**. **Юкли қатнов** – бу автомобилни юк кўтарувчанлик ва кузовни геометрик сизими доирасида ортилган юкни жўнатувчидан қабул қилувчига бир марталик ташиб беришдир. Юкли қатновнинг ўзини яна кичикроқ элементар жараёнларга бўлиб қараш мумкин, масалан, юк жўнатиш, автомобилнинг юк билан юриши ва юк қабул қилиш жараёнлари (I-бобга қаранг). Кўп ҳолларда юкли қатнов қисқа масофаларда амалга оширилади ва бир кун мобайнида бир неча юкли қатновларни амалга ошириш мумкин бўлади. Бунинг учун кейинги юкли қатновни бажаришга ўтиш лозим. Одатда биринчи юкли қатнов тугагач, яъни юк қабул қилинган манзилдан янги иккинчи юкли қатновни бажариш имконияти кам бўлади. Шу туфайли автомобилни юк қабул қилинган манзилдан яна юк жўнатиш (аввалгисига ёки бошқасига) манзилига жўнатиш лозим бўлади. Автомобилни юк қабул қилиш манзилдан юк жўнатиш манзилига юксиз юриши **юксиз қатнов** деб аталади.

Қатнов бу юкли ва юксиз қатновлар мажмуаси бўлиб, у ташиш йўналиши ёки йўналишсиз тушунчалари билан боғлиқдир. **Ташиш йўналиши** бу юк жўнатувчи манзилдан юк олувчи манзилга йўналтирилган ва маълум юк оқимини ўтказувчи графдир. Бошқача айтганда **ташиш йўналиши** бу юк жўнатувчи ва қабул қилувчи манзилларни боғловчи юк оқими ва йўл тармоғи элементларини мажрудан (тизимидан) иборатдир.

Юк жўнатувчи ва қабул қилувчи манзиллараро **йўналиш** – бу олдиндан режалаштирилган юкли ва юксиз қатновлар бажариш кетма-кетлиги (схемаси)дан иборатдир. **Йўналиш** бир неча юк жўнатувчи ва қабул қилувчи манзилларни, юкли ва юксиз қатновларни ўз ичига олиши мумкин. Унинг схемаси шундай тузиладики, бунда истеъмолчиларнинг ташиш ҳажми ва сифатига бўлган эҳтиёжини энг кам юксиз (унумсиз) йўл узунлигини ўтиб бажариш мумкин бўлсин.

Энди истеъмолчи объектларга ташиш хизмати кўрсатиш тушунчаси ва юқорида айтилган элементлар жараёнлари орасида боғланишни кўриб чиқайлик. Юкли қатнов бажариш натижасида истеъмолчига автомобилнинг юк кўтарувчанлиги ва ундан фойдаланиш даражасида юк олиб борилади. Бунда истеъмолчининг ташиш ҳажмига бўлган эҳтиёжи қисман ёки бутунлай қондирилади. Демак, юкли қатнов истеъмолчига ташиш хизмати кўрсатиш борасидаги элементар акт бўлиб, унинг натижасида маълум ҳажмдаги юк маълум бир муддатда истеъмолчига етказиб берилади. Бундай ҳолат эса истеъмолчиларга хизмат кўрсатиш жараёнларининг элементар жараёнларни турли тўпламлари кўринишида формаллаштиришга имкон беради.

Юқоридаги тушунчаларга мисол сифатида битта истеъмолчи манзилнинг юк ҳажмига бўлган эҳтиёжларини иккита ташиш йўналишида бажариладиган элементар ташиш жараёнлари воситасида таъминланишини кўриб чиқайлик (7.4 - расм).



7.4 - расм. ЁМКга ташиш хизмати кўрсатиш мисоли (узлуксиз стрелка-юкли қатнов, штрихли стрелка эса-юксиз қатнов)

Айталик, юк олувчи истеъмолчи манзил – бу ёғ-мой ишлаб чиқариш комбинати, жўнатувчи манзиллар эса 1-чи ва 2-чи рақамли пахта тозалаш заводлари бўлсин. Ёғ-мой комбинати(ЁМК)ни юк ташиш ҳажмига бўлган эҳтиёжи Q_T тонна бўлиб, уни T_T вақт мобайнида бажариш лозим. Ана шу параметрлар ЁМКга ташиш хизмати кўрсатиш жараёнининг **чиқиш модели**, мазкур жараённинг **функцияси ҳисобланади**. Бундан ташқари ЁМК юк

(пахта чигити)ни эрталабки бошлангич T_6 муддатдан то охирги T_0 вақтгача қабул қилади, пахта тозалаш заводлари эса $T_6^* - T_0^*$ вақт интервалида юкни жўнатишлари мумкин. Жўнатишлар юк 1-чи классга мансуб, шу туфайли юк кўтарувчанлик q_H дан фойдаланиш коэффициенти $\gamma_{CT} = 1,0$. Баён этилган параметрлар истеъмолчи манзилларни чекловчи талабларидан келиб чиқувчи мажбурловчи алоқадорлик бўлиб, улар ташиш жараёнлари чиқшининг сифатига қўйиладиган талаблар ҳисобланади.

Айталик хизмат кўрсатиш параметрлари сифатида ҳар бир ташиш йўналишида биттадан юкли қатнов бажариш мўлжалланди. Бунинг натижасида 1-чи йўналишда $Q_1^T = q_H \gamma_{CT}$ -тонна, 2-чида эса $Q_2^T = q_H \gamma_{CT}$ - тонна ҳажмда, ЁМКга жами $Q_1^T + Q_2^T$ ҳажмда юк ташиб берилди. Ташиш жараёни тизимнинг эришилган чиқиши $Q_1^T + Q_2^T$ тоннани кўзда тутилган Q_T билан солиштирайлик, яъни қайта алоқани амалга оширайлик. Агар бунда $Q_1^T + Q_2^T < Q_T$ бўлса, унда тизим фаолиятидан кўзда тутилган чиқиш хали бажарилмаганлигини кўрамыз. Демак, яна юкли қатновлар бажарилиши лозимлигини кўрсатувчи **муаммоли ҳолатлар** пайдо бўла бошлайди. Савол туғилади-яна нечта юкли қатнов бажарилиши лозим?

Жавоб камида $Z_K = Q_T / q_H \gamma_{CT}$ қатнов бажариш керак бўлади.

Энди яна муаммоли ҳолат – битта автомобил берилган вақтда талаб этилаётган Z_K сондаги қатновлар сонини бажара оладими, йўқми? Агар “йўқ” бўлса, унда мазкур Q_T ташиш ҳажмини бажариш учун нечта автомобил ажратилиши лозим? Шундай қилиб масалани ечишда қатор муаммоли ҳолатлар пайдо бўлаверади. Чунки тизим фаолияти натижасида эришилган чиқиш кўзда тутилганидан фарқли бўлса, унда муаммоли ҳолатлар пайдо бўлаверади. Агар рўй бераётган чиқиш мавжуд тизим фаолияти бўлса, унда исталаётган, яъни кўзда тутилаётган чиқиш-бу исталган тизим фаолиятидан иборат бўлади. Муаммо шундаки мавжуд ва исталган тизимлар ўзаро фарқлидир. Бу фарқ тизим чиқшини ошириш ёки камайтиришдан иборат бўлиши мумкин. **Муаммонинг ечими** – бу тизимлар чиқишлари орасидаги фарқни тўлдирувчи тизимдан иборатдир. Уни ечиш эса мавжуд тизимни шундай ўзгартиришдан ёки шундай янги тизимни тузишдан иборатки, бунда исталган тизим ва чиқиш пайдо бўлсин.

Муаммоли ҳолатни ечиш учун кенгайтирилган ва сифати жиҳатидан бошқа даражадаги жараёнлар тизимини шакллантириш лозим. Масалан юқорида баён этилган мисолимиздаги муаммоли ҳолатни ҳал этиш учун алоҳида ташиш йўналишларида бир қанча автомобиллар билан бажариладиган қатновлар тизимини шакллантириш лозим. Аммо бунинг учун юқорирок даражадаги КС тушунчаларидан фойдаланиш лозим. Масалани юқорирок даражада ёритганда иккита ўзаро ўхшашроқ тушунчалар гуруҳидан фойдаланилади ва шу асосда жараёнлар орасидаги муносабатлар ва сифат жиҳатдан фарқланишлар аниқланади.

Биринчи гуруҳда тузилмадаги “қайта боғланишга ва чеклашларга эга бўлган” муносабат тушунчалари билан иш кўрилади. Бу гуруҳга асосий жараён, қайта боғланиш (алоқа), чеклов, мақсад, мажбуур этувчи боғланиш тушунчалари киради. Иккинчи гуруҳ эса “муаммони ечувчи тизим” билан иш кўради ва унга муаммо, ечим, чиқиш модели, таъсир этиш модели, мос келишини текшириш, муаммони ечиш мезони тушунчалари киради.

Юқоридаги мисолга қайтсак, маълум бўлмоқдаки фақат қатновлар мажмуаси (жамланмаси)гина исталган чиқишни бизга таъминлаб бериши мумкин. Аммо муаммоли ҳолатларни ҳал этиш учун “муаммони ҳал этувчи тизимни” ташкил этиш лозим. Автокорхоналар амалиётида бундай тизим ташишни бошқариш бўлими орқали ифодаланади. Мазкур тизим кўзда тутилган чиқишни таъминловчи ташиш жараёнлари мажмуасини шаклантиради. “Муаммони ҳал этиш” тизимида мураккаб информацион жараёнлар - бошқарувни моделлаштириш, алгоритмлаштириш ва ахборот базаларини яратиш каби жараёнлар кечади. Муаммони ҳал этиш учун биринчи навбатда муаммо шаклланадиган реал жараёнларнинг кечиши, тизимли структураси, элемент ва қисмлар орасидаги боғланишлар аниқланган ва формал акс эттирилган бўлиши лозим.

7.3.2. Ташиш хизматининг таркиби ва объектлари

Турли чиқиш параметрларига эга бўлган қатновларни ўзаро солиштирайлик. Ҳар хил қатновлар бир-бирларидан ташилган юк ҳажми, ташиш муддати ва харажатлари, иш унумдорлиги ва шу каби омиллар билан фарқланадилар. Бундай ҳолатни сабаблари ҳам турлича бўлиши мумкин: қатновларда турли типдаги АВни қўлланилаётганлиги, ҳар хил синфдаги юклар ташилаётганлиги, юк ортиш-тушириш ишларининг турли даражадаги вақтларда бажарилаётганлиги ва ш.к. Шундай қилиб ташиш хизматини элементар жараёни сифатида қатнов, биринчи навбатда, ташилаётган юк хили ва қўлланилаётган автотранспорт воситаларининг тури билан характерланади ва бир-бирларидан чиқиш параметрлари билан фарқланадилар.

Ташиш жараёни (ТЖ) деб умумий ҳолда бажарилаётган қатновлар мажмуасига айтилади.

Бу жараён турли даражаларда ёритилиши, баён этилиши мумкин. Кўринишидан аввало маълум бир АВ билан маълум номдаги юк тури учун ТЖни ажратиш лозим. ТЖ ни бундай элементар даражасини ажратиш асосида иккита муҳим омил ҳисобга олинади:

- 1) АВни юк кўтарувчанлиги;
- 2) қайси номдаги юк бўйича истеъмолчини эҳтиёжи кондирлаётганлиги.

Бу икки омил бўйича ТЖнинг ўзаро фаркли чиқишлари шаклланади. Яна бир муҳим омилни алоҳида қайд этиш лозим: бу омилни биз ташиш йўналиш (ТЛ)сининг эксплуатацион мураккаб (оғир)лиги деб атадик.

ТЛнинг мураккаблиги мазкур йўналишда АВ ни йўналишда ҳаракатланиш шароити, яъни йўл ва йўл ҳаракатини ташкил этиш, транспорт оқими зичлиги, таркиби ва шу каби кўплаб ҳолатларга боғлиқ бўлган шароитлар, юк жўнатиш ва қабул қилиш жараёнларининг оғирлиги билан характерланади.

Транспорт жараёни маълум бир Т вақт ичида АВ томонидан бажариладиган қатновлар мажмуаси (Z_k) сифатида мана шу ТЛда битта қатновни бажаришга кетган вақт (t_k)га боғлиқдир. Қатнов вақти (t_k) эса ўз навбатида ТЖ да юк ортиш-тушириш ($t_{o-т}$) ва йўналишда ҳаракатланиш ($t_{хар}$) вақтларидан ташкил топади. Ортиш-тушириш вақти ($t_{o-т}$)нинг шаклланишига ташки муҳит, юк ортиш-тушириш ишларининг механизациялаш-тирилганлиги ва ташкил этилганлиги, ҳужжатларни расмийлаштириш ишларининг тезкор бажарилиши каби омиллар таъсир этади. ТЛда АВни ҳаракатланиш вақти эса унинг тортув-динамик имкониятларидан ташқари йўл ва ҳаракатни ташкил этиш шароитига боғлиқ. Йўл ва йўл ҳаракатини ташкил этиш ТЖ га нисбатан ташки муҳит ҳисобланади. Шундай қилиб ТЛнинг эксплуатацион оғирлиги (мураккаблиги) юқорида айtilган $t_{o-т}$ ва $t_{хар}$ параметрларини ва шу асосида t_k вақтини объектив шакллантиради. Айтиш мумкинки, солиштирилаётган ТЛ дан қайси бирида эксплуатацион мураккаблик юқори бўлса, унга сарфланаётган қатнов вақти, ёнилғи ва ҳайдовчининг рухий-физиологик энергияси сарфи юқори бўлади. Хулоса қилиб айтганда истеъмолчиларга ташиш хизмати кўрсатиш жараёнларининг меъёрий кўрсаткичларини ва ҳайдовчиларга берилаётган топшириқларни шакллантирганда ҳар бир ТЛда кечаётган элементлар жараёнларини алоҳида бошқарув объекти сифатида қараш лозим бўлади.

Шундай қилиб **биринчи элементар даражадаги ТЖ-** бу берилган ТЛ да маълум бир муддатда ва АВ да маълум номдаги юк ташишдаги қатновлар мажмуасидан иборатдир. Ҳатто мана шу элементар даражада ҳам ТЖ анча мураккаб тузилмага эга бўлади ва қуйидаги таркиб шакллантирувчи индекслар билан белгиладиган объектлар асосида характерланади:

- l - ташиладиган юкнинг номи;
- i - ташишни бажарадиган АВ нинг тури;
- j - ташиш йўналиши (ТЛ) нинг индекси (номери).

Айталик, ТЛ да ташилаётган юкларнинг номлари (l) ни умумий тўплами $L = \{l \div l_{\alpha}\}$, қўлланилаётган АВ воситалари турлари (i) нинг тўплами $I = \{i \div i_{\alpha}\}$, ташишда иштирок этаётган ҳар бир ҳаракатланувчи таркиб ҳайдовчи (r)нинг тўплами R берилган бўлсин. Бунда R тўпланда i -турдаги АВ дан иборат R_i ($R_i \subset R$), I тўпланда l – номли юкни ташишда қўлланиши мумкин бўлган I_l –тўпламчаларни ажратиши мумкин. Бунда l -юкни j -йўналишда ташиш жараёни $TЖ_l$, шу йўналишда барча $i \in I$ турдаги

автомобилларни ташиш жараёнлари $TЖ_{ij}$ ни бирлашмасидан иборат бўлади, яъни

$$TЖ_{ij} = \bigcup_{i \in I_i} TЖ_{ij}, \quad (7.1)$$

бу ерда $TЖ_{ij}$ - i - турдаги автотранспорт воситалари билан амалга ошириладиган транспорт жараёнлари.

Бошқа томондан $TЖ_{ij}$ ни маълум i -турдаги ҳар бир r -ракамли АВ бажарётган транспорт жараёнлари бирлашмасидан иборат деб қараш мумкин, яъни

$$TЖ_{ij} = \bigcup_{r \in R_j} TЖ_{rij} \quad (7.2)$$

Умумий ҳолда j - йўналишдаги барча $i \in L$ номли юкларни ташиш жараёни $TЖ_j$, $TЖ^{ij}$ ва $TЖ^{ij}$ жараёнларини барча $i \in L$ ва $i \in I_i$ тўпламлари элементлари бўйича олинадиган бирлашмаларидан иборатдир, яъни

$$TЖ_j = \bigcup_{i \in I_j} \left[TЖ_{ij} = \bigcup_{i \in I_i} \left(TЖ_{ij} = \bigcup_{r \in R_j} TЖ_{rij} \right) \right] \quad (7.3)$$

Таъкидлаш лозимки, алоҳида йўналиш даражасида кўриладиган ташиш жараёни (ТЖ) унинг чиқишига қўйиладиган муҳим талабларни бажариши лозим. Мазкур талаблар маълум номлар билан белгиланадиган юклар ассортиментини режалаштирилган ҳажмларда ташиб бериш ва ташиш жараёнининг самарадорлигини таъминлаш мақсадида турли ташиш шароитларида самарали типдаги АВларини қўллаш каби мезонлардан иборатдир. Табиийки, йўналишдаги ТЖ катновга нисбатан юқори поғонадаги жараён бўлиб, у янада юқорироқ бўлган истеъмолчиларга ташиш хизматини кўрсатиш жараёнининг элементи сифатида рўёбга чиқади.

Юк жўнатувчи ва қабул қилувчи истеъмолчиларнинг ташишга бўлган эҳтиёжлари камдан-кам ҳолатларда фақат битта ТЛ орқали қондирилади. Одатда, маълум бир юк (йўловчи) жўнатувчи ёки қабул қилувчи манзил бошқа қўлаб манзиллар билан юк оқимлари орқали боғлангандир.

Фақат айрим ҳолларда бир марталик талабнома билан бажариладиган ташиш жараёнлари битта ташиш йўналишида бажарилиши мумкин.

Автокорхонанинг шартномавий истеъмолчиларига тўлақонли ташиш хизматини кўрсатиш талаб этилади. Агар корхонанинг истеъмолчилари унинг ташиш хизматида доимий равишда фойдалансалар ва ўзларининг бу эҳтиёжларини шартномалар орқали расмийлаштирсалар, унда уларнинг ташишга бўлган эҳтиёжларини тизимли ўрганиш ва самарали қондиришга имкон туғилади. Шартномавий истеъмолчиларнинг эҳтиёжлари турли ташиш йўналишлари бўйлаб бажариладиган транспорт ишлари ҳажмларини белгилайди. Бунда айниқса **туташма** юк жўнатиш ва қабул қилиш объектлари

– ташкилотлари ҳисобланувчи манзилларга ташиш хизмати кўрсатиш муҳим аҳамият касб этади. Чунки кўплаб юк олувчи, жўнатувчи истеъмолчиларнинг эҳтиёжларини қондиришга қаратилган ва турли йўналишлар бўйлаб амалга ошириладиган юк ташиш ҳажмлари ана шу туташма манзилни юк ташиш эҳтиёжларини тақсимланишидан келиб чиқади. Туташма манзиллар йўловчилар ташиш амалиёти учун ҳам характерлидир.

Юк (йўловчи) жўнатувчи ёки қабул қилувчи туташма манзил - бу бошқа юк (йўловчи) қабул қилувчи ёки жўнатувчи манзиллар билан ташиш йўналишлари орқали боғланган манзилдир. Туташма манзил (ТМ) ларни қуйидаги турларга ажратиш мумкин:

- юк (йўловчи) ташиб киритилувчи ТМ (КТМ);
- юк (йўловчи) ташиб чиқилувчи ТМ (ЧТМ);
- юк (йўловчи) ташиб киритилувчи ва чиқилувчи ТМ (КЧТМ).

Юқорида келтирилган туташма манзиллар билан инфодаланувчи ташиш шараитларига кўплаб мисоллар келтириш мумкин. Масалан пахта тайёрловчи манзилларга пахта хомашёсини жамоа хўжаликларидан ташиб келтириш ташиб киритилувчи туташма манзилларга мисол бўлади. Цемент ишлаб чиқариш заводидан цементни турли объектларга, қурилиш объектларига, бетон заводларига, савдо-сотик магазинларига ташиб бериш эса ташиб чиқилувчи туташма манзилларга мисол бўлади.

Бозор иқтисодиёти, ривожланаётган маркетинг ва логистик хизматлар шараитида маълум бир занжирли тармоқ кўринишида ўзаро туташган манзилларга ташиш хизмати кўрсатилади. Мисол сифатида фермер, ширкат ва жамоа хўжаликларидан пахта хомашёсини пахта тайёрлаш манзилларига (I-босқич туташма манзилларига) ташилади. Бу манзилларда пахта хомашёсидан махсус бунтлар шакллантирилади ва уларда пахта йил бўйи сақланади. Йил мобайнида пахта хомашёси тайёрлов манзилларидан пахта тозалаш заводларига (II-чи босқич туташма манзилларга) ташилади ва бу ерда пахта хомашёсидан пахта толаси ва чигити ажратиб олинади. Ишлаб чиқарилган пахта толаси заводдан мамлакатимиз текстил саноати корхоналарига, чет элга сотиладиганлари эса темир йўл станцияларига (III-босқич туташма манзилларга) ташиб берилади. Пахта заводида ажратиб олинган чигит Республика ёғ-мой комбинатларига (IV-босқич туташма манзилларга) ташилади. Мазкур манзилларда чигитдан олинган махсулотлар (чигит чикиндилари ва ёғ махсулотлари) улгуржи ва чакана савдо ташкилотларига (V-босқич туташма манзилларига) ташилади. Шундай қилиб юқорида баён этилганидек занжирли тармоқда ўзаро боғланган ҳолда амалга ошириладиган ташиш жараёнлари ана шу тармоқ ичидаги туташма манзилларга ташиш хизматини кўрсатиш жараёни сифатида рўёбга чиқади ва бошқарилади.

Маълум иқтисодий соҳа ёки ҳудуд туташма манзилларига ташиш хизмати кўрсатиш мазкур ҳудуд корхона ва ташкилотлари иқтисодиётини ривожлантиришда муҳим аҳамият касб этади. Бунда ташиш жараёнлари

чиқиш параметрлари катталиклари, йўналишлардаги ташиш жадалликлари ана шу туташма манзиллар истеъмолчилари эҳтиёжларидан келиб чиқади. Худуддаги ташиш ишлари самарадорлиги ана шу туташма манзилларни ташишга бўлган эҳтиёжларини кондирришдан иборат бўлади.

Туташма манзилга ташиш хизматини кўрсатиш манзилга туташган йўналишлардаги ташиш жараёнларини мазкур манзилнинг ташишга бўлган эҳтиёжини кондирришга қаратилган ҳолда ташкил этиш ва бошқаришдан иборатдир.

Энди ташиш хизмати таркибини кўриб чикайлик. Ташиш таркибини белгилашда истеъмолчи тушунчаси ва истеъмолчиларни гуруҳлаштиришдан фойдаланилади. Маълум бир иқтисодий район ёки худуддаги автомобил транспорти корхонасининг ташиш ва экспедиция қилиш каби хизматларидан фойдаланувчи турли фирмалар, корхона ва ташкилотлар мазкур автокорхонанинг **истеъмолчилари** деб аталади.

Автокорхонанинг истеъмолчиларини иккита гуруҳга – 1) **шартномавий**, яъни маълум муддат давомида доимий ва 2) бир марталик **талабномалар** асосида ишлайдиган гуруҳларга ажратиш мумкин.

Шартномавий истеъмолчилар – одатда доимий юк ташиш оқимида эга бўлганлиги туфайли автокорхона билан ташиш ва бошқа хизматлар кўрсатиш ҳажмлари, нарх-навоси ва бошқа шарт-шароитлари хақида шартнома тузадилар ва шу асосда иш кўрадилар. Автокорхона ўз имкониятларидан келиб чиққан ҳолда баъзи истеъмолчиларнинг кичик ва онда-сонда юзага чиқадиган ташиш эҳтиёжларини **бир марталик талабномалар** асосида ҳам кондирриши мумкин. Умумий ҳолда автокорхонанинг ташиш хизматидан фойдаланувчи барча истеъмолчилар тўпламини K билан, ундан шартнома ва талабномалар асосида ишлайдиган истеъмолчиларни мос равишда K_m ва K_r билан белгилаймиз: Бунда

$$K = \{K_m \cup K_r\}.$$

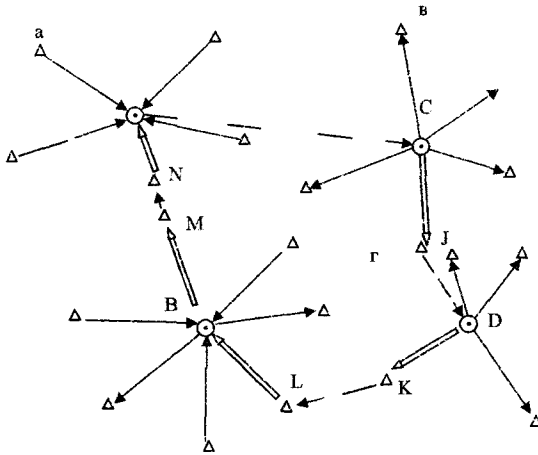
Шартномавий истеъмолчиларга транспорт–ташиш хизматини кўрсатиш, бу уларни туташма манзиллари (ТМ) нинг ташишга бўлган эҳтиёжини кондирришдан иборатдир. Бунда туташма манзиллар (ТМ) га ташиш хизмати кўрсатиш икки хил усулда амалга оширилиши мумкин (7.5 ва 7.6 расмлар):

- ТМ га алоҳида хизмат кўрсатиш (АХК);
- ТМ га йўналишли хизмат кўрсатиш (МХК).

Алоҳида хизмат кўрсатиш (АХК) ҳолатида ҳар бир туташма манзилга ташиш хизматини кўрсатиш учун маълум сондаги АВлари ажратилади ва улар мазкур ТМ га бириктирилган ташиш йўналишлари бўйича тақсимланади. Бунда ҳар бир АВ ўзи учун белгиланган ташиш йўналишида маълум муддат (бир кун, бир хафта) давомида ишлайди. Ҳозирги пайтгача ТМ га алоҳида хизмат кўрсатиш, бу ташиш хизмати кўрсатишнинг асосий усули ҳисобланади. Ташиш хизмати кўрсатишда махсуслаштирилган АВ ни

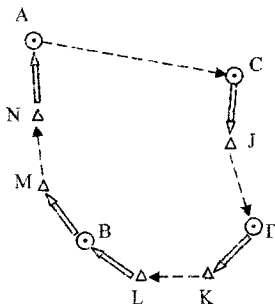
келажакда кўлайиши мазкур усулнинг қўлланиш соҳасини янада кенгайтиришга асос бўлади.

ТМ га йўналишли хизмат кўрсатилганда АВ бир айланишда бир нечта манзиллар юкларини ташийди. Бунда



7.5 - расм. ТМ ларга алоҳида хизмат кўрсатиш схемаси: а – юк олиб кирилувчи ТМ, б- юк олиб кирилувчига чикилувчи ТМ, в,д- юк олиб чикилувчи ТМ;

бу ерда: → - тайиш йўналишлари; - - - → - АВ босиб ўтадиган юксиз йўл;
 ⇔ - йўналишли хизмат кўрсатишда айланма йўналиш схемасига киритилиши мумкин бўлган юк ташиш йўналишлари.



7.6 - расм. ТМ ларга йўналишли хизмат кўрсатиш схемаси: айланма йўналиш ТМ лар алоҳида ташиш йўналишларини ўзаро битта схемага бирлаштириш асосида шакллантиради.

Бунда юклар жўнатиш ва қабул қилиш манзилларини айланиш кетма-кетлиги, ҳаракатланувчи таркибни юксиз юриш йўли узунлигини камайтириш, бошқача айтганда йўлдан фойдаланиш коэффиценти ошириш нуктаи назардан келиб чиққан ҳолда аниқланади.

Ташишни ташкил этиш ва бошқариш назариясида юк ташишни оптимал йўналишлаштиришнинг модел ва усуллари кенг ишлаб чиқилганига қарамадан “рационал” йўналиш деб аталувчи йўналишлар амалиётда кам қўлланилади. Ҳозирги пайтда мамлакатимизда ва чет элларда йўлдан фойдаланиш коэффицентининг эришилган ўртача қиймати 0,5 атрофида бўлиб, айрим соҳаларда ундан ҳам кичикдир. Бундай аҳволнинг объектив сабаблари сифатида қуйидагиларни кўрсатиш мумкин:

1. Турли соҳалардаги ташишларда махсуслаштирилган АВларидан фойдаланиш рационал йўналишларни тузиш ва қўллаш имкониятини пасайтиради. Чунки алоҳида йўналишларда турли типдаги махсуслаштирилган АВлари билан бажарилаётган турли юклар оқимларини битта рационал йўналиш схемасига бир хилдаги тур ҳаракатланувчи таркибда ташиш учун бирлаштириш мумкин эмас.

2. Маълумки автомобилларда юк ташиш асосан қисқа масофаларда амалга оширилади ва ўртача юк ташиш масофаси 20 км дан ошмайди. Юк манзилларини айланиб ўтиш схемасига йўлдан фойдаланиш коэффиценти-ни ошириш мақсадида қўшимча юкли катновларни киритиш АВ ни йўналишдаги айланиш вақтидаги юк жўнатиш ва қабул қилиш вақтлари $\sum t_{o-t}$ нинг тугган салмоғини ошишига ва ўрта техник тезликни (V_T) камайишига олиб келади. Бунинг натижасида йўлдан фойдаланиш коэффицентининг ошиши ҳисобига АВ ни иш унумдорлигини юзага келаётган ошиши $\sum t_{o-t}$ ва V_T параметрларининг ўзгариши ҳисобига мазкур унумдорликнинг юз бераётган пасайишига тенглашади ёки ундан ҳам кам бўлади. Айрим тадқиқотлар натижасига кўра агар ХТ нинг юксиз йўли бир неча марта юклаш ва юкли катновлар ҳисобига тўлдирилса ва бунда юк манзилларида меъёридан ортқича туриб қолиш ҳолатлари рўй берса, унда йўлдан фойдаланиш коэффиценти ошишига қарамадан АВ нинг иш унумдорлиги камаяди.

3. Туташма манзилнинг юк ташишга бўлган эҳтиёжини йўналишли ташиш хизмати кўрсатиш йўли билан қондириш, камдан-кам ҳолларда тўлақонли бўлиши мумкин. Мазкур хизмат усули йўлдан фойдаланиш даражасини ошириш ҳисобига АВ нинг иш унумдорлигини оширишга қаратилгандир. Бунда ТМ га йўналишли ташиш хизматидан ташқари, бажарилмаган эҳтиёж доирасида яна қўшимча алоҳида ташиш хизмати кўрсатиш лозим бўлади.

4. Ҳозирги пайтда йўналишли ташиш хизмати кўрсатишни шаҳарлараро, айниқса мамлакатлараро юк ташишда қўллаш лозим. Чунки қатта

масофаларда босиб ўтилаётган йўллардан фойдаланиш даражасини ошириш жиддий иқтисодий самара беради.

7.3.3. Ташиш хизмати истеъмолчи объектлари ва жараёнларнинг таркиби ва тузиллиши

Ташиш хизмати кўрсатиладиган истеъмолчи манзиллари умумий ҳолда маълум географик кенглик ҳудудда, аниқроғи уни ташкил этувчи иқтисодий район (ИР)ларда жойлашган бўлади. Бунда географик ҳудуд P ни маълум бир иқтисодий районлар тўплами M дан иборат деб қараш мумкин, яъни

$$P = M = \{1, 2, \dots, m_1, \dots, m_o\}, \quad (7.4)$$

бу ерда m -иқтисодий район индекси бўлиб, у 1 дан то m_o -охириги рақамгача бўлган қийматларни олиш мумкин.

Шундай қилиб маълум ҳудуд микёсида ташиш хизматини кўрсатиш жараёни $m = 1 - \text{чи}, m = 2 - \text{чи}, \dots, m = m - \text{чи}, \dots, m = m_o - \text{чи}$ иқтисодий районларнинг истеъмолчи манзилларини ташишга бўлган эҳтиёжларини қондиришдан иборат (7.1 - жадвал ва 7.7 - расм).

Хар бир иқтисодий райондаги истеъмолчиларни ташиш хизматига бўлган эҳтиёжлари турли автокорхоналар (АК) томонидан қондирилади. Масалан, m -чи ИР да жойлашган истеъмолчи манзилларга ТХК жараёни умумий ҳолда $m = 1_m - \text{чи}, n_m = 2_m - \text{чи}, \dots, n_m - \text{чи}, \dots, n_m = n_m^o - \text{чи}$: автокорхоналар томонидан амалга оширилиши мумкин ва улар хар бири ўзини юк ташиш райони (ЮТР)га эга (7.1 - жадвал ва 7.7 - расм), яъни

$$N_m = \{1_m, 2_m, \dots, n_m, \dots, n_m^o\}, \quad N = \bigcup_{m \in M} N_m, \quad (7.5)$$

бу ерда $N_m - m$ - ташиш районидаги истеъмолчи манзилларга хизмат кўрсатувчи автокорхоналар тўплами;

N - ҳудуддаги истеъмолчиларга ТХК автокорхоналар тўплами.

Истеъмолчи манзилларнинг ташишга бўлган эҳтиёжларини қондиришга қаратилган бошқарув масалаларини моделлаштиришда шартномали ва талабномали истеъмолчи, туташма манзиллар, ҳамда уларга алоҳида ва маршрутли ташиш хизмати кўрсатиш тушунчаларидан фойдаланилади. Маълумки, ТХК жараёнларини моделлаштиришда аввало баланс тенгламалари кўринишидаги чекловларни асосланган ҳолда шакллантириш лозим бўлади. Бунинг учун биринчи навбатда ТХК жараёни истеъмолчиларини гуруҳлаштириш лозим бўлади.

Истеъмолчиларни шартномавий ($K^{ш}$) ва талабнома (K) асосида ишлайдиган гуруҳларга ажратилади. Бундан ташқари истеъмолчиларни қайси ИР тегишли эканлиги ва қайси АК томонида, ТХК бажарилаётганлиги каби белгилар асосида тушунтирилади.

Айтайлик, $K_{m1}^{сш}, K_{m1}^{т}$, m -чи иқтисодий районда n_m -чи АК томонидан ТХ кўрсатилаётган шартномавий ва талабномали истеъмолчилар тўплашлари

бўлсин. Таркибий жиҳатдан худуддаги шартномавий ва талабномали истеъмолчилар тўпламлари қуйидагича шаклланади (7.1 - жадвал, 7.7 - расм).

$$K^u = \bigcup_{n,m} K_{nm}^u; \quad K^r = \bigcup_{n,m} K_{nm}^r. \quad (7.6)$$

Худуддаги барча истеъмолчилар тўплами K эса K^u ва K^r локал тўпламлар бошқармасидан иборат бўлади,

$$K = K^u \cup K^r = \left\{ \bigcup_{n,m} K_{nm}^u \right\} \cup \left\{ \bigcup_{n,m} K_{nm}^r \right\}. \quad (7.7)$$

Умумий ҳолда малум бир район истеъмолчиларига ташиш хизмати кўрсатилаётган туташма манзиллар тўпламини U билан белгилайлик. Мазкур тўплам ТМ га нисбатан юк оқимларининг йўналиши ва манзилга хизмат кўрсатиш усулига мувфиқ қуйидаги туташма манзиллар бирлашмасидан иборат бўлади:

U^3 – юк ташиб киритилувчи ТМ;

U^B – юк ташиб чиқарилувчи ТМ;

U^{3B} – юк ташиб киритилувчи ва чиқарилувчи ТМ;

U^{3B} , U^{MAX} – йўналишли хизмат кўрсатилувчи ТМлар;

$\overline{U^3}$, $\overline{U^A}$ – алоҳида хизмат кўрсатилувчи ТМлар.

Юк киритилувчи туташ манзиллар тўплами U^3 алоҳида локал U_{kum}^3 тўпламчалар бирлашмасидан иборатдир, яъни

$$U^3 = \bigcup U_{kum}^3, \quad (7.8)$$

бу ерда: k - туташ манзилни индекси бўлиб, u шартномавий K^u ёки талабномавий истеъмолчилар K^r тўпламларига тегишли бўлиши мумкин; n , m – автокорхона ва иқтисодий районни кўрсатувчи индекслар.

Юк киритилувчи туташма манзиллар локал тизими алоҳида хизмат кўрсатилувчи (U_{kum}^3) ва йўналишли хизмат кўрсатилувчи (U_{kum}^{3B}) ТМлар бирлашмасидан иборатдир, яъни

$$U_{kum}^3 = \left\{ \overline{U}_{kum}^3 \cup U_{kum}^{3MAX} \right\} \quad (7.9)$$

$$\overline{U}_{kum}^3 = \left\{ U_{kum}^3, U_{kum}^{3MAX} \right\}. \quad (7.10)$$

Шундай қилиб

$$U_{kum}^3 = \left\{ \overline{U}_{kum}^3 \cup U_{kum}^{3MAX} \right\}, \quad k \in \left\{ K_{nm}^u \cup K_{nm}^r \right\}. \quad (7.11)$$

Худди шундай муносабатлар юклар ташиб чиқарилувчи, киритилувчи ва чиқарилувчи туташма манзиллар учун ҳам ўринлидир, яъни

$$U^B = \bigcup_{k,n,m} U_{kum}^B; \quad U_{kum}^B = \left\{ \overline{U}_{kum}^B \cup U_{kum}^{BMAX} \right\}, \quad (7.12)$$

$$U^{3B} = \bigcup_{k,n,m} U_{k,n,m}^{3B}; \quad U_{knm}^{3B} = \{ \overline{U}_{knm}^{3B} \cup U_{knm}^{3BAX} \}, \quad (7.13)$$

$$U^{AX} = \bigcup_{k,n,m} U_{knm}^{AX}; \quad U_{knm}^{AX} = \left\{ U_{knm}^{3BAX} \cup U_{knm}^{3MX} \cup U_{knm}^{3MAX} \right\} \quad (7.14)$$

бунда $k \in K = \{ K^w \cup K^T \}$

Маълум m - иқтисодий ҳудудда n -автокорхона томонидан йўналишли ташиш хизмати кўрсатилаётган туташма манзиллар тўплами U_{knm}^{AX} $d=1$ -чи, $d=2$ -чи ва ҳоказо d -чи ва ниҳоят охириги D -чи йўналишлар воситасида хизмат кўрсатилаётган ТМлардан иборат бўлади, яъни,

$$U_{knm}^{MO} = \left\{ U_{knm}^{MX(1)}, U_{knm}^{MX(2)}, \dots, U_{knm}^{MX(d)}, \dots, U_{knm}^{MX(D)} \right\}. \quad (7.15)$$

Ҳар бир $u \in U_{knm}^{MX}$ учун унга хизмат кўрсатаётган йўналишлар индекслари тўплами D_u оптимал йўналишлаштириш масаласини ечиш орқали топилади.

Туташма манзилларга ташиш хизмати кўрсатиш бу ҳар бир манзил билан юк оқимлари кўринишида туташувчи йўналишлардаги ташиш жараёнлари мажмуасидан иборатдир. Йўналишдаги ташиш жараёнини параметрлари ва жадаллиги истеъмолчининг мазкур туташма манзилларига оид эҳтиёж ва талабларига асосан, яъни ҳар бир туташма манзил учун номлари белгиланган юкларни ҳар бири бўйича ташиш ҳажмларини кўрсатилган муддатларда ташиб бериш мақсадларига мувофиқ равишда аниқланади.

Алоҳида йўналишлардаги ташиш жараёни истеъмолчи туташма манзилни эҳтиёжини қондириш даражасини белгиламайди. Фақат туташма манзилга ташиш йўналишлари мажмуасидаги жараёнлар бирлашиб, мазкур объектга ташиш хизмати кўрсатиш даражасини ва иқтисодий ҳудуддаги барча ТМга ташиш хизмати кўрсатиш жараёнлари бирлашмаси эса ҳудуд корхона ва ташкилотларини юқлар ташишига оид эҳтиёжини қондириши даражасини белгилайди.

Юқоридаги мулоҳазалардан келиб чиққан ҳолда маълум бир иқтисодий ҳудуд ёки мазкур ҳудуд хизмат бозорининг маълум бир сегментига ташиш хизмати кўрсатиш тизимини формаллаштириш концептуал тизимсига туташма манзиллар тўплами, яъни ҳудуд территориясидан дискрет тақсимланган ташиш истеъмолчилари объектлари тушунчаси ва параметрлари киритилади. Бу эса иқтисодий ҳудуддаги истеъмолчиларнинг ташиш эҳтиёжларини қондиришни тегишли ТМ ларга ташиш хизматлари кўрсатиш жараёнларини тўплamlари бирлашмасидан иборат тарзда формаллаштиришга имкон беради.

ТМга ташиш хизмати кўрсатиш жараёни юқорида таъкидланганидек юқларни манзилга ташиб киритиш, чиқариш ёки ташиб киритиш ва чиқариш

жараёнларига бўлинади. Бундан ташқари ажратилган ҳар бир хизмат турини юкларни номларига мувофиқ гуруҳларга ажратиш мумкин:

- бир тур (ном)ли юкларни ташиш;
- кўп тур (ном)ли юкларни ташиш;

Юқоридаги гуруҳлаштиришни яна бир белги, яъни ТМга бириктирилган йўналишлар (жўнатувчи ва қабул қилувчилар) сони бўйича кўйдаги ҳолларга ажратиш мумкин:

- ташиш эҳтиёжлари битта йўналишдаги (жўнатувчи ёки қабул қилувчи манзил йўналишида) юк ташиш орқали қондирилади;
- ташиш эҳтиёжлари кўп йўналишлардаги ташиш орқали қондирилади.

Шундай қилиб n -автокорхонанинг m -иқтисодий ҳудуддаги истеъмолчиларини ташишга бўлган эҳтиёжларини қондириш – бу мазкур территориядаги барча U_{km} туташган манзилларга шартнома ва талабномаларга мувофиқ йўналишли ва алоҳида хизмат кўрсатишдан иборатдир. Мазкур жараёнларни кейинги баёнини аниқ U - рақамли туташма манзил мисолида амалга оширамиз.

Умумий ҳолда аниқ u – индексли туташма манзил (ТМ) га ташиш хизматини кўрсатиш икки хил бўлиши мумкин: 1) бир хил номдаги юкни ташиб киритиш (ёки чиқариш); 2) кўп хил номдаги юкларни ташиб киритиш (ёки чиқариш).

Иккинчи хил ташиш хизматини 1-чи, 2-чи, ва ҳ.к. ℓ -чи номли юкларни ташиш жараёнлари йиғилмасидан иборат деб караш мумкин. Шундай қилиб, умумий ҳолда ҳар бир u – ТМни унга ташиб киритилаётган ёки чиқарилаётган юклар номлари тўплами L_u билан характерлаш мумкин. Бунда мазкур u индексли ТМ турли тўпламларга тегишли бўлиши мумкин, яъни

$$u \in U_{km}^3, \quad u \in U_{km}^{5B} \quad \text{ва ҳоказо} \quad u \in U_{km}^{MX(1)}$$

Масалан, $L_u = \{1\}$ бўлган хусусий ҳолда биз $\ell=1$ -чи хилдаги юк турини ташиш хизмати жараёнига эга бўламиз.

Маълум u - индексли ТМ ни лозим бўлган юк турлари бўйича ташишга бўлган эҳтиёжини таъминлаш жараёнини умумий ҳолда u -манзилга транспорт хизмати кўрсатиш жараёни (ТХЖ) тушунчаси билан ифодалаймиз. u -ТМга ТХЖ- бу унинг J_{ul} йўналишларида ҳар бир ℓ - номдаги юк бўйича ($\ell \in L_u$) ташиб киритиш (ёки чиқариш) ҳажмлари ва муддатларига бўлган эҳтиёжларини таъминлаш мақсадида амалга оширилаётган ташиш жараёнлари $\{TЖ_{ul}\}$ мажмуасидан иборатдир, яъни

$$TЖ_{ul} = \bigcup_{i \in L_u} \left(\bigcup_{j \in L_u} TЖ_{ji} \right) \quad 7.16$$

бу ерда J_{ul} – u манзилга ℓ -чи номдаги юклар ($\ell \in L_u$) ташиб киритиш (чиқариш) йўналишлари тўплами.

Шундай қилиб, транспорт хизмати жараёни (ТХЖ) туташма манзилни юклар ташишга бўлган эҳтиёжини кондирилиши даражасини ифодаласа, ташиш жараёни (ТЖ) эса аниқ йўналишлар бўйича бажарилаётган транспорт ишини кўрсатади. Ташиш йўналишлари тўплами (J) ни характерлашда иккита индексдан - u, l индексларидан фойдаланилади: масалан J_{ul} - бу u - индексли туташган манзилни l -номдаги юк ташиш жараёнлари бажариладиган барча $j \in J_{ul}$ йўналишлар тўплами ҳисобланади.

Ҳар бир u -индексли ТМ унга ташиб киригиладиган (чиқариладиган) юк-турлари тўплами L_u нинг туташма манзилларини u -индекслари бўйича бирлашмаси $\bigcup_u L_u$ автокорхона ташиш хизмати кўрсатувчи район истеъмолчилари бўйича ташиб кириладиган (чиқариладиган) юк турлари тўпламини ташкил этади, яъни

$$L = \bigcup_u L_u, u \in U = \left\{ \bar{U}_{китм}^3 \cup \bar{U}_{китм}^B \cup U_{китм}^{MAX} \right\}. \quad (7.17)$$

Энди ташиш йўналишлари ва автотранспорт воситалари турларига оид тўпламлар таркибини кўриб чиқайлик.

Ҳар бир ташиш йўналиши қайси ТМга (дан) қандай юк турларини олиб кираётган (чиқаётган)лиги билан характерланади. Шу туфайли u -ТМга (дан) ℓ -турдаги юкни ташиш йўналишлари тўплами $J_{u\ell}$ асосий таркибий тўплам ҳисобланади. Автокорхонани ташиш райони микёсида ёки маълум ҳудуд территориясидаги ташиш йўналишлари тўплами J ана шу базавий $J_{u\ell}$ тўпلامини барча $u \in U$ ва $\ell \in L$ бўйича бирлашмасидан иборат бўлади, яъни $J = \bigcup_{u, \ell} J_{u\ell}$ (7.1 - жадвал, 7.7 - расм).

Ташишга жалб этиладиган автотранспорт воситалари турлари тўплами I қуйидаги икки хил локал тўпламлар бирлашмасидан иборат бўлиши мумкин:

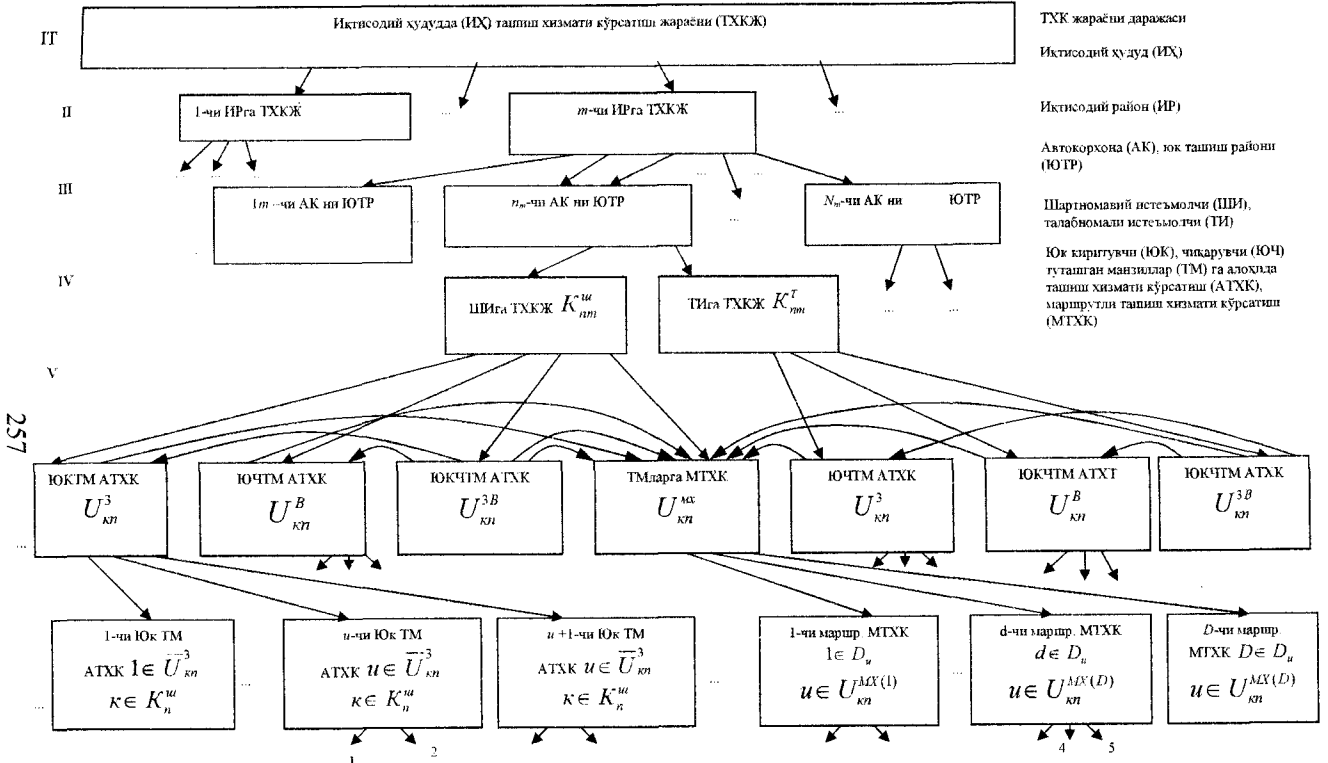
- 1) $\bigcup_j I_j$ -ҳар бир j -ташиш йўналишида ишлатиладиган автотранспорт воситалари турлари тўплами I_j ни барча йўналишлар бўйича бирлашмаси;
- 2) $\bigcup_\ell I_\ell$ -ҳар бир ℓ -турдаги юк ташишда қўлланилиши мумкин бўлган автомобиллар турлари тўплами I_ℓ ни барча ℓ индекслари бўйича бирлашмаси.

7.1-жадвал

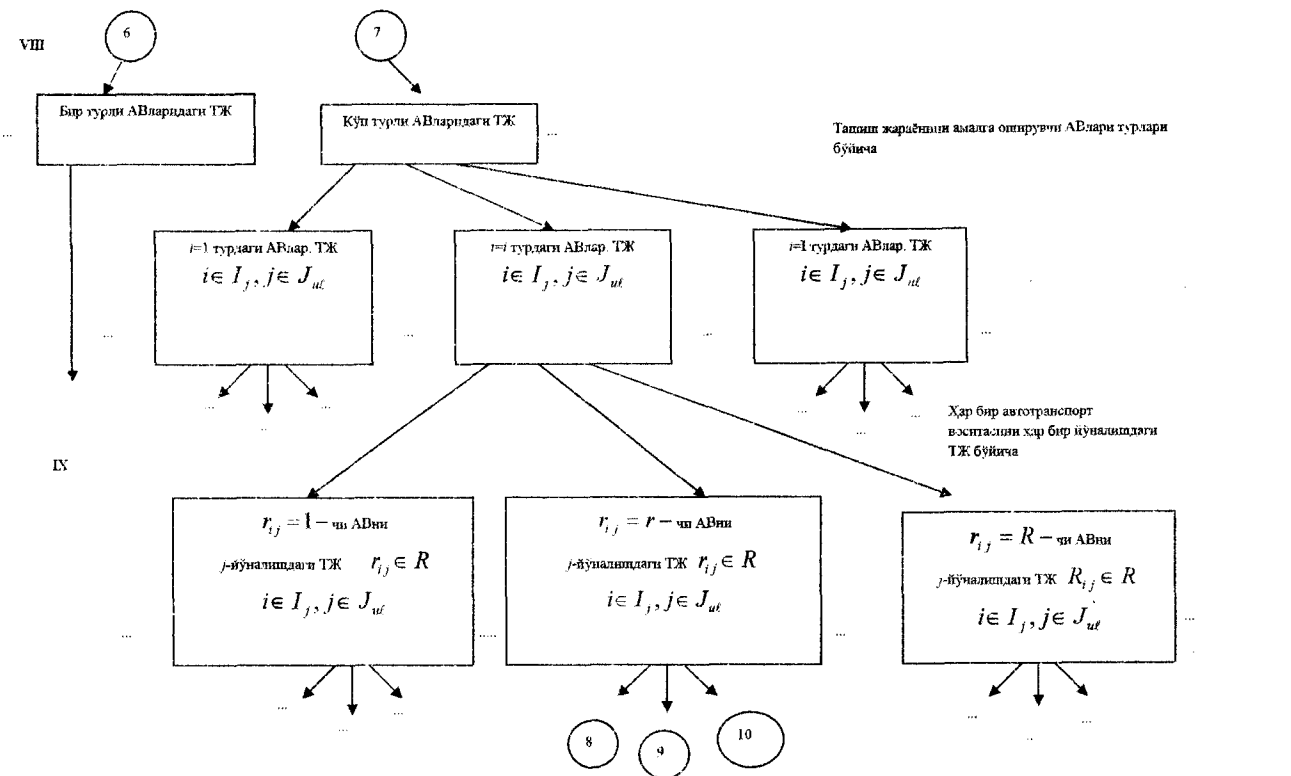
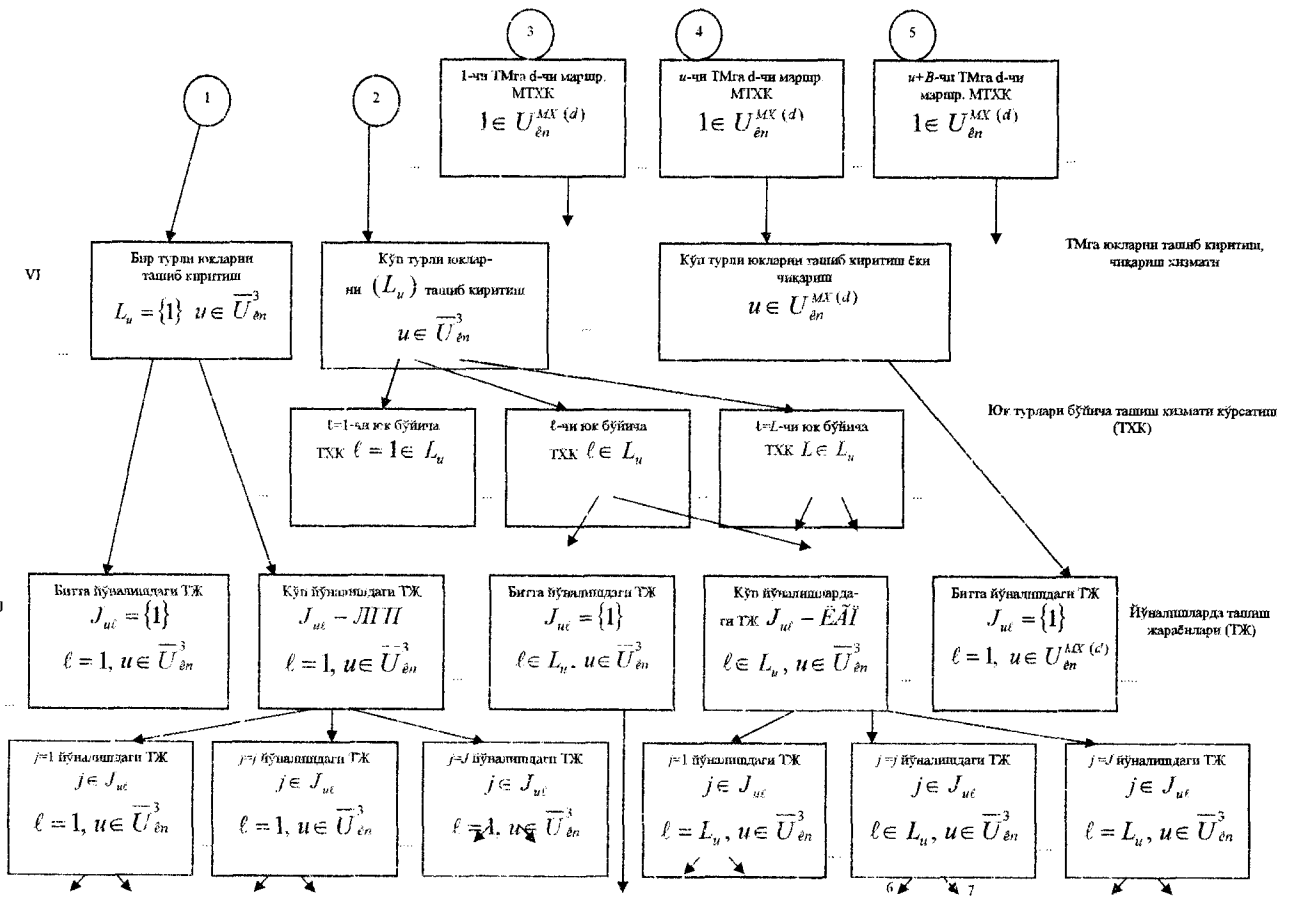
Ташиш хизмати кўрсатиш объектларини ёритиш жараёнлари ва улар орасидаги назарий-тўпلامли муносабатлар

Т/Р	Объектни ёритиш даражаси	Турли ёритиш даражасида объектлар ўртасидаги назарий-тўпلامли муносабатлар
I	Географик ҳудуд (ҳудуд)	$P = \bigcup_{m \in M} m$; бу ерда P - ҳудуд, m -иктисодий район рақами.

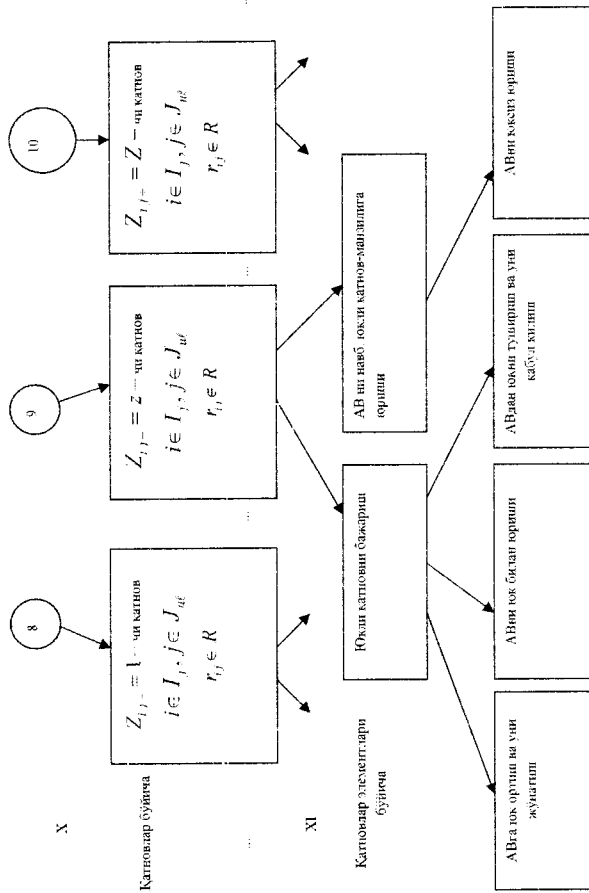
II	Иқтисодий район	$M = \{1, 2, \dots, m, \dots, m_0\}$; бу ерда M -иқтисодий районлар (ИР) бўлиши
III	Автокорхона-ларнинг юк ташиш район-лари	$N = \bigcup_m N_m, N_m = \{1, 2, \dots, m_m\}$; N -иқтисодий районлар
IV	Шартномавий ва талабномали истеъмолчи-лар	$K = \{K^w \cup K^T\}$ $K^w = \bigcup_{n,m} K_{n,m}^w$; $K^T = \bigcup_{n,m} K_{n,m}^T$.
V	Юк олиб кiritилувчи ва чиқарувчилар тўтаида манзиллар (ТМ)	$U = \{U^1 \cup U^2 \cup U^3 \cup U^{kx}\}$ $U^3 = \bigcup_{k,n,m} U^{3k}$; $U^2 = \{U_{k,n,m}^2 \cup U_{k,n,m}^{2kx}\}$ $U^B = \bigcup_{k,n,m} U^B$; $U_{k,n,m}^B = \{U_{k,n,m}^{2B} \cup U_{k,n,m}^{2kx}\}$ $U^{3B} = \bigcup_{k,n,m} U^{3B}$; $U_{k,n,m}^{3B} = \{U_{k,n,m}^{3B} \cup U_{k,n,m}^{3kx}\}$ $U^{kx} = \bigcup_{k,n,m} U^{kx}$; $U_{k,n,m}^{kx} = \{U_{k,n,m}^{kx} \cup U_{k,n,m}^{kxk}\}$ $U^{kxk} = \{U_{k,n,m}^{kxk} \cup U_{k,n,m}^{kxk}\}$; $\bigcup_{k,n,m} U^{kxk(1)} \cup \dots \cup U^{kxk(D)}$; $D_n = \{1, 2, \dots, d, D\}$; $u \in U_{k,n,m}^{kx}, k \in \{K^w, U, K^T, V\}$.
VI	ЮК турли	$L = \bigcup_n L_n, n \in U = \{U^1 \cup U^2 \cup U^3 \cup U^{kx}\}$ $U^{2kx} = \{U_{k,n,m}^{2kx(1)} \cup \dots \cup U_{k,n,m}^{2kx(D)}\}$;
VII	Юк ташиш йўналиши	$J = \bigcup_j J_j, j \in U = \{U^1 \cup U^2 \cup U^3 \cup U^{kx}\}$; $I \in L_n$;
VIII	Автопаркорт рoсигаи тури	$I = \bigcup_j I_j, j \in U = \{U^1 \cup U^2 \cup U^3 \cup U^{kx}\}$;
IX	Хайдовчи-хара-китилувчи таъкиб тури	$R = \bigcup_j R_j, j \in U = \{U^1 \cup U^2 \cup U^3 \cup U^{kx}\}$;
X	Қатнов	$Z = \bigcup_{i,j} Z_{i,j}, i \in I, j \in J, i \in L_n, u \in U$.
XI	Юкшн қатнов	$z_{i,j} = f\{T_{i,j}^w, L_{i,j}^w, V_{i,j}^w, t_{i,j}^w\}$



7.7-расм. Истеъмолчиларга ташиш хизмати кўрсатиш жараёнининг тизимли иерархик тузилмаси



7.7 - расм. Давоми



7.4. Истеъмолчиларга ташиш хизмати кўрсатиш жараёнларини бошқариш масалалари

Ташишни амалга ошириш учун автомобилларнинг йўналишлардаги иш фаолиятини белгилайдиган бир қанча параметрларни аниқлаш ва меъёрлаштириш лозимдир. Бунда ҳар бир йўналишдаги ташиш ҳажминини бажариш учун ҳаракатланувчи таркибнинг рационал турларини ажратиш ва уларни сонини аниқлаш – энг муҳим масала ҳисобланади. Чунки, йўналишда ташиш учун ажратилган автотранспорт воситалари сонини тўғри белгилаш талаб этилаётган ташиш ҳажмларини режалаштирилган муддатда бажарилишини таъминласа, ҳар хил турдаги автомобилларни йўналишларга оптимал тақсимлаш ташишни энг кам харажатларда бажаришга имкон беради.

Масаланинг кейинги таҳлили боғлиқ бўлган тушунчаларни киритайлик.

Ташишни режалаштириш - бу маълум йўналишлар тизимсидаги юк (йўловчи) ташиш ҳажми ва транспорт иши кўрсаткичларини ўз муддатида бажариш учун ҳаракатланувчи таркиблар иш фаолияти кўрсаткичларини вақт ва фазо мобайнида белгиланишидир.

Бунда ҳар бир йўналишда ишлаш лозим бўлган автотранспорт воситаларининг сони, уларнинг иш кўрсаткичлари (юк ортиш-тушириш, йўловчи чиқариш-тушириш манзилларида туриш вақтлари, ҳаракатдаги вақт, ўртача кунлик қатновлар сони, кунлик иш унумдорлиги ва шу қабилар) аниқланади. Режалаштириш ҳисоб-китобларида ўртача эришилган ёки норматив кийматларидан фойдаланилади. Бунда истеъмолчиларнинг ички шароитларидан келиб чиқадиган кунлик юк жўнатиш ва қабул қилиш имкониятлари ва эҳтиёжларининг ўзгариб туриши, автотранспорт корхоналарининг таший олиш имкониятларининг вақт мобайнида бир текис тақсимланмаслигини кўп ҳолларда етарли даражада ҳисобга олинмайди. Бундан ташқари юк ташишни режалаштириш нисбатан катта муддатларда амалга оширилатган бўлса, унда ҳар кунлик реал юк ташиш шароитлари, имкониятлари ва истеъмолчиларни ташиш ҳажмларига бўлган эҳтиёжларини ўзгариб туришини ҳисобга олиб бўлмайди. Шу муносабат билан йўналишларда ҳар кунлик, реал юк ташиш шароитларини, ташиш ҳажмларига бўлган эҳтиёжларни, автокорхоналардан ишга чиқадиган ҳаракатланувчи таркибларнинг сони ва уларни юк ташиб бера олиш имкониятларини ўзгариб туришини ҳисобга олган ҳолда автотранспорт воситалари фаолиятини тезкор бошқаришга эҳтиёж туғилади.

Ташиш шароитларининг ниҳоятда хилма-хиллиги транспорт жараёнини бошқаришнинг турли кўринишдаги масалаларини юзага чиқаради. Шу туфайли мазкур масалаларни маълум бир тамойиллар асосида гуруҳлаштириш ва ҳар бир турдаги шароитлар учун ташишни бошқариш масалаларининг кўйилиши ва математик моделларини асослаш лозимдир. Масалани кўйилишида биз режалаштирилган ташиш кўрсаткичларини бажаришни эмас, балки истеъмолчиларнинг эҳтиёжларини оптимал қондириш мақсадида

истеъмолчиларга юк етказиб беришнинг прогрессив усули бўлмиш логистик ёндашувлардан фойдаланишни кўзда тутмоқдамиз.

Шуни таъкидлаш лозимки, бозор иктисодиёти шароитида асосий мақсад олдинги режали иктисодиёт давридаги режалаштирилган ташиш кўрсаткичларини бажариш эмас балки истеъмолчиларнинг ташиш ҳажми ва муддатига бўлган ўзгарувчан эҳтиёжларини турли ташиш шароитларида тўла қондиришдан иборат бўлади. Бундай ёндашувни амалга ошириш учун эса ташиш хизмати истеъмолчиларининг манзиллари ҳудудида транспорт хизмати жараёнларини бошқарувчи логистик марказ фаолият кўрсатиши лозим бўлади.

Айтайлик, маълум бир иктисодий ҳудудда ҳар хил юк жўнатувчи ва олувчи манзиллар ва уларни боғлайдиган йўл тармоқлари мавжуд. Бу ҳудудда бир неча автотранспорт фирмалари жойлашган бўлиб, улар ҳаракатланувчи таркибларнинг ҳар хил турларига эга. Ҳудуднинг ташиш пунктлариаро энг қисқа боғловчи йўл тармоқлари топилган, юк оқимлари оптималлаштирилган ва йўналишларни оптимал тизими тузилган дейлик.

Юк ташишни бошқариш ҳудудий логистик марказининг диспетчерлик хизмати (ДХ) томонидан амалга оширилади, яъни ДХ автотранспорт корхоналаридаги ҳар бир автомобил ёки автопоездлар учун кунлик иш топшириқларини аниқлаб беради. Бошқариш дискрет вақтларда ҳайдовчиларни йўл арақасига кунлик топшириқларни ёзиб бериш орқали амалга оширилади. Маълум бошқариш даври учун юк ташиш режаси тузилганда ойлик ёки квартал режанинг шу кунгача бажарилиш даражаси, ҳар бир олувчи ёки жўнатувчи пунктларнинг ташиш ҳажмларига бўлган реал эҳтиёжлари ва бу ҳажмларни жўната олиш ёки қабул қила олиш имкониятлари ҳисобга олинади. Юк ташишни шундай бошқариш ёки ҳайдовчиларга бериладиган кунлик иш топшириқларини шундай оптимал вариантини топиш керакки, бунда ҳудуддаги юк истеъмолчиларининг ташишга бўлган эҳтиёжларини энг кам харажатлар билан таъминлашга ҳамда берилган ташиш режасини шу давр учун белгиланган даражасини бажаришга имкон яратилсин. Кўрииб турибдики, масаланинг юқоридаги тарзда қўйилиши мураккаб ва кўп қирралидир.

Биринчи навбатда ҳудуддаги юк жўнатиш ва қабул қилиш пунктларининг ташиш ҳамларига бўлган реал эҳтиёжларини тўла-тўқис таъминлаш муҳим аҳамият қасб этади. Юк ташиш шартномасида қайд этилган, яъни режалаштирилган юк таши ҳажмлари конкрет бошқариш даври учун мос келмаслиги мумкин. Масалан, баъзи бир сабабларга кўра корхонанинг ишлаб чиқариши сусайиши ва бунинг оқибатида унинг омборхоналарида истеъмол қилишга ҳали улгурмаган хомашё миқдорининг кўпайиб кетиши кейинги кунлардаги ташиш ҳажмларини камайтиришни тақозо қилади.

Аксинча, айрим корхоналарда эса ишлаб чиқариш режаларини муттасил ошириб бажарилиши натижасида белгиланган ўртacha кунлик юк ташиш ҳажмлари корхона иш фаолиятини бетўхтов таъминлаш учун етишмаслиги

мумкин. Бундай корхоналар фаолиятининг узлуксизлигини ва самарадорлигини таъминлаш нуктаи назардан биринчи ҳолда ташиш ҳажмлари олдин режалаштирилган даражасига нисбатан бирмунча камайтирилиши ва иккинчи ҳолда эса аксинча, оширилиши керак.

Кўп ҳолларда юк олувчи ёки берувчи корхоналарнинг ташиш ҳажмларига бўлган эҳтиёжлари вақт мобайнида нотекис тақсимланади. Масалан, пахта тозалаш заводларининг ташилаётган хомашёга эҳтиёжи айни пайтда завод омборхоналарида сақланаётган пахта захираларининг ва улардан ишлаб чиқариш цехларига истеъмол қилинаётган хомашё миқдорларига ҳамда омборхоналар-

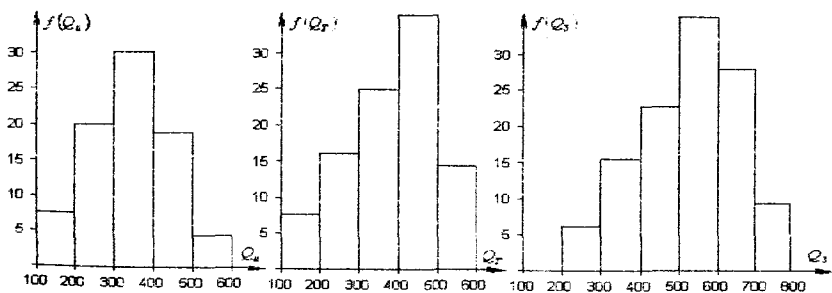
нинг уларда мавжуд пахта захираси устига яна юк қабул қила олиш ҳажмларига боғлиқдир. Омборхоналардан кунлик истеъмол қилинаётган ва уларни тўлдириш мақсадида ташиб берилаётган юклар ҳажмлари ҳамда буларнинг таъсирида юзага келаётган захираларнинг миқдори вақт мобайнида ўзгариб туради.

Юқорида баён этилган нотекислик юк ташишни бошқаришни анча мураккаблаштиради. Чунки, бу ҳолда режада кўзда тутилган ўртача кунлик ташиш ҳажмига эмас, балки омборхоналарда айни кунда юзага келадиган захира миқдорларини ҳисобга олиш мақсадга мувофиқдир.

Шуни таъкидлаш лозимки, омборхоналардаги захиралар миқдори анча юқори бўлишига қарамасдан, кунлик ташиш ҳажми кўпайтирилса, бунда куйидаги ҳолатлар юз бериши мумкин:

- омборхоналар қабул қила олиш имконияти пасайганлиги туфайли келтирилган юкни тушириш ва жойлаштириш ортикча харажаларни талаб қилади;

- ҳаракатланувчи таркибларнинг тушириш манзилларида туриб қолиш вақтлари ошиб кетади. Бунда автотранспорт воситаларининг иш унумдорлиги камаяди, юк ташиш таннархи ошади.



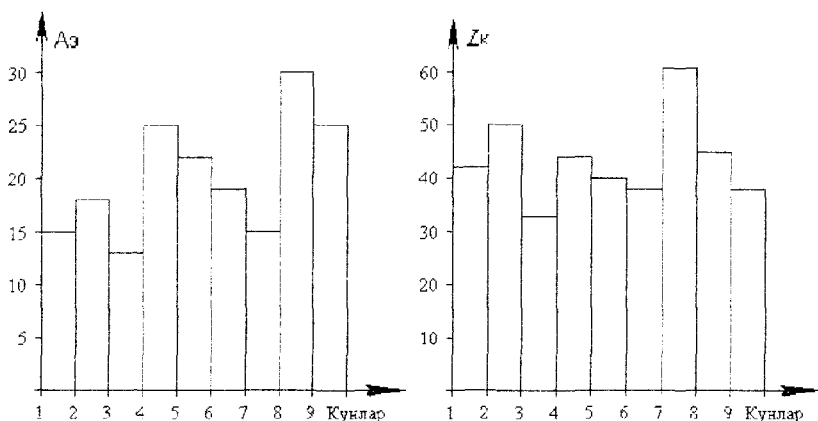
7.8 - расм. Кунлик истеъмол қилинадиган хомашё Q_2 ва ташиладиган юк ҳажмлари Q_3 ҳамда Q_1 омборхоналардаги захира миқдорларининг тақсимланиши қонуниятлари.

Аксинча, захира миқдори юқори бўлмаган ҳолда нисбатан кам ҳажмда юк ташилса, кейинги даврларда мазкур корхона ишлаб чиқариш жараёниси хомашё етишмаслиги ёки йўқлиги оқибатида тўхтаб қолиш хавфи пайдо бўлади, маҳсулот чиқариш жараёнида узилиш пайдо бўлади.

Шундай қилиб, юқорида баён этилган ҳолатларда юк ташишни худуд миқёсидаги бошқаришнинг биринчи ва энг муҳим масаласи — бу истеъмолчилар захирларини ўзгаришини ҳисобга олган ҳолда, ташиш ҳажмларини белгилашдан иборатдир. Бу эса мазкур масалани ечишда охириги пайтларда интензив жорий этилаётган соҳаларни, логистика ва захираларни бошқариш методларидан фойдаланишни тақозо қилади.

Истеъмолчилар захираларининг ўзгаришини ҳисобга олган ҳолда ташиш жараёнини бошқариш автотранспорт корхоналарининг иш фаолиятига катта талаблар қўяди.

Биринчидан, ҳулуддаги автокорхоналарнинг ташиш имкониятлари A_3 - эксплуатацияга чиқарувчи автомобиллар сони, ҳар бир ҳайдовчининг кунлик катновлар сони Z_k вақт мобайнида бир қанча сабаблар натижасида ўзгариб туради. Бу эса захираларга қараб юк ташиш ҳажмини бошқаришни қийинлаштиради.



7.9 - расм. Пахта чигити ташишда иштирок этган ҳаракатланувчи таркиблар ва кунлик катновлар сонларининг вақт мобайнида ўзгариш графиклари.

Катновлар ва эксплуатациядаги автомобиллар сонларининг эҳтимоллик характери паркнинг кунлик юк ташиб бера олиш имкониятига таъсир қилади. Маълум бир кунда ишга чиқадиган автомобиллар сонининг камайиши ёки узок масофалардан юк оладиган истеъмолчиларнинг ташиш ҳажмларига бўлган эҳтиёжларининг ошиши ва корхоналар ўз режаларини узлуксиз

ошириб бажариш ҳисобига улардаги захираларнинг камайиб кетиши ташиш ҳажмларига бўлган эҳтиёжни оширади. Бундай ҳолат ҳудуддаги маълум истеъмолчилар гуруҳига керакли миқдорда юк олиб бера олмаслик эҳтимолини туғдиради.

Иккинчидан, бундай бошқариш, ҳамма истеъмолчилар захираларининг кунлар бўйича ўзгариб туришини ҳисобга олиб боришни ва бу борда тегишли ахборот омборларини ташкил этиш ва улар билан доимий иш кўришни тақозо қилади.

Учинчидан, истеъмолчиларни (йўналишларни) ҳудуд иктисодиётидаги аҳамиятини ҳисобга олган ҳолда гуруҳлаштириш лозим. Бундай гуруҳлаштириш эса автотранспорт корхоналаринининг ташиш имкониятлари етишмаганда ташиш жараёнини ҳудуд халқ хўжалиги иктисодига энг кам зарар етказадиган вариантларда ташкил этишда асос ҳисобланади.

Юқоридаги қийинчиликларга қарамадан транспорт жараёнини ҳудуд автомобиль транспортининг ташиш имкониятларини истеъмолчилар эҳтиёжларига максимал мослаштириб бошқариш мумкин.

Бажарилаётган ташиш ва транспорт иши ҳажмларини (юк айланиши), истеъмолчилар эҳтиёжларига мувофиқ ўзгартиришнинг бир қанча методлари мавжуд:

1. Автомобил паркиннинг ҳудуд йўналишларига оптимал тақсимлаш, яъни ҳар бир йўналишда ишлайдиган автомобиллар сонини ташиш ҳажмига бўлган реал имкониятларга мувофиқ кунлараро ўзгартириш ҳисобига ташиладиган умумий юк миқдори ёки айланишини ошириш ёки камайтириш мумкин. Бунда истеъмолчига ташиб келтирилган юк ҳажми йўналишларда бажариладиган умумий юк айланишининг камайтирилиши ёки оширилиши ҳисобига бажарилади. Масалан, автомобил паркиннинг нисбатан кичик ташиш имкониятларидан фойдаланиб катта ҳажмдаги юк ташишни бажариш лозим бўлса, бунда юк айланишини камайтиришга эришиш керак. Аксинча ишга чиқадиган автомобил паркни кўп сонли бўлса, берилган ташиш ҳажмини бажариш ва кўп сонли автомобиллардан тўла фойдаланиш учун эса юк айланиши ҳажмини ошириш керак. Бундай ёндашувни биз ташиш ҳажмларини юк айланиши ёки ўртача юк ташиш масофаси орқали бошқариш деб атаймиз.

Ўртача юк ташиш масофаси орқали ташиш ҳажмларини бошқариш имкониятини маълум бир шароитлар мавжуд бўлгандагина рўёбга чиқариш мумкин бўлади. Масалан ҳар бир юк олувчи манзил учун ягона юк жўнатувчи пункт мавжуд бўлганда биз ташиш ҳажмини ўртача юк олиб бориш масофаси орқали бошқариш имкониятига эга бўлмаймиз.

Кўп ҳолларда истеъмолчи манзил маълум бир юкни бир неча пунктлардан олади (радиал йиғиш йўналишлари) ва бунда ҳар бир жўнатувчидан кунлик ташиладиган юк миқдорини турли даражада белгилаш мумкин. Асосий масала истеъмолчи манзилни юк ҳажмига бўлган эҳтиёжни қондиришдан иборатдир. Жўнатувчи манзиллар эса юк йиғиладиган

марказдан ҳар хил узоқликда жойлашган бўлиб, бу ташиш ҳажмини ўртача юк олиб бориш масофаси воситасида бошқаришга имкон беради. Катта юк ташиш ҳажмини бажариш лозим бўлганда яқин масофаларга кўпроқ автомобиллар ажратилади, яъни ўртача юк ташиш масофаси қискартирилади, аксинча нисбатан кичкина ҳажмда юк ташиш лозим бўлганда эса узоқ масофалардан кўпроқ ташиш белгиланади (¹ ўр оширилади). Бундай бошқариш пахта хомашёсини тайёрлаш пунктларидан тозалаш заводларига, пахта чигитини заводлардан ёғ ишлаб чиқариш комбинатларга, бугёдоини тайёрлов пунктларидан қайта ишлайдиган корхоналарга ёки элеваторларга ташиш каби ҳолларда қўллаб учрайди.

2. Автомобил паркни йўналишларга тақсимлашда ҳар хил критериялардан – мақсад функциялардан фойдаланиш ҳам ташиш ҳажмини бир қадар бошқаришга имкон беради. Масалан, нисбатан кичик имкониятларга эга бўлган автомобил паркни йўналишларга тақсимлашда ташиш ҳажмини максимумлаштириш, аксинча, катта ташиш имкониятларидан фойдаланиб белгиланган ҳажмдаги юк ташишни бажариш лозим бўлганда эса эксплуатацион харажатларни минимумлаштириш мезонлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

3. Автомобилларни кунлик иш унумдорлигини бошқариш натижасида паркнинг умумий юк ташиш ҳажмини ўзгартириш мумкин. Айтилик, маълум ҳайдовчилар ўтган кунлар мобайнида сурункасига белгиланган иш вақтини бажармай келаётган бўлсалар, улар учун кейинги даврлардаги йўналишда ишлаш вақтини бирмунча ошириш мумкин. Бу эса мазкур автомобилларнинг кунлик катновлар сонини ва иш унумдорлигини оширишга имкон беради. Аксинча, ўтган даврда белгиланган вақтдан ошириб йўналишда ишлаган ҳайдовчилар учун эса кунлик иш вақтини бирмунча пасайтириш лозим. Юк ташиш ҳажмларига бўлган эҳтиёжни ҳисобга олиб ҳайдовчиларнинг кунлик иш вақтларини бошқариш уларнинг белгиланган ҳафталик ва ойлик ишлаш вақтлари фонди ҳамда истеъмолчиларнинг юк қабул қилиш ва жўнатиш режимларини ҳисобга олган ҳолда амалга оширилади.

4. Юк ташиш ҳажмини бошқаришда паркнинг иш унумдорлигига таъсир қиладиган кўрсаткичлар қийматларини оқилона метёрлаштириш ҳам муҳим аҳамият касб этади. Масалан, истеъмолчиларнинг юк ортиш-тушириш манзиллари иш фаолиятини мукамаллаштириш ҳисобига автомобилга юк ортиш-тушириш вақтларини камайтириш, турли йил фасллари учун ўртача техник тезликнинг алоҳида нормаларини асослаш ва жорий этиш, ҳайдовчиларга бериладиган таътил муддатларини ҳудуд истеъмолчиларнинг юк ташишга бўлган эҳтиёжларини мавсумий нотекис тақсимланишини ҳисобга олган ҳолган режалаштириш, ёқилғи ва мой маҳсулотлари, захира қисмлар билан таъминлашни вақт мобайнида тўғри режалаштириш ва шу қабилир.

5. Паркнинг ташиш имкониятлари етишмайдиган пайтларда автомобиллар учун режалаштирилган иш вақтидан тўлиқ фойдаланиш лозим. Қўп

ҳолларда иш вақтидан тўлиқ фойдаланмаслик автомобилнинг йўналишдаги айланиш вақти t_α билан белгиланган иш вақти T_u ўртасида бутун сон кўринишдаги нисбатнинг мавжуд эмаслигидан келиб чиқади. Маълумки, бу нисбат ҳаракатланувчи таркибнинг кунлик айланишлар сонини беради. Одатда маълум йўналишда бажариладиган кунлик айланишлар сони бутунлаштириб олинади, яъни

$$Z_\alpha = T_u / t_\alpha \approx Z'_\alpha \quad (7.18)$$

бунда Z_α - ҳисобий айланишлар сони (каср сон);

Z'_α - бутунлаштириб олинган айланишлар сони.

Йўналишда ишлаш вақти истеъмолчилар иш режими ва ҳайдовчиларнинг иш вақти фондлари асосида белгиланган бўлиб, Z'_α қиймат ҳамма вақт Z_α қийматидан кичик сонга бутунлаштирилади. Натижада ҳар бир автомобил учун кунлик иш вақтидан маълум қисми йўқотилади. Бу йўқотиладиган вақтнинг ΔT_u қиймати қуйидагича топилади:

$$\Delta T_u = T_u - Z'_\alpha \cdot t_\alpha \quad (7.19)$$

Мазкур йўқотиладиган ΔT_u вақтдан фойдаланиш мақсадида ҳар бир автомобилдан маълум лозим мобайнида турли йўналишларда фойдаланиш имкониятини ҳам кўриш лозим. Бошқача айтганда паркни ҳар бир автомобили ишини йўналишлараро шундай режалаштириш лозимки, бунда бутун парк учун йўқотиладиган вақтлар йиғиндиси $\sum T_u$ энг кам қийматга эга бўлсин.

6. Автомобил паркиннинг реал ташиш имкониятларига ҳаракатланувчи таркибларни юк ортиш ва тушириш пунктларида меъёрлардан ортик туриб қолиш вақтлари жиддий таъсир кўрсатади. Айниқса, юк йиғиладиган манзилларда бу масалани оқилона ҳал этилиши муҳимдир. Чунки бундай манзиллар бир қанча йўналишларда юк ташиётган автомобилларнинг йиғиладиган жойи бўлиб, улар юқори иш унумдорлигини таъминлайдиган тушириш майдончаларига эга бўлмаса автомобилларни юк тушириш жараёнида туриб қолиш вақтлари меъёрдан бир неча марта ошиб кетади. Бу эса ҳар бир автомобил учун белгиланган кунлик катновлар (айланишлар) сонини ва иш унумдорлигини етарли даражада бажараолмасликка олиб келади. Илмий тадқиқотлар шунини кўрсатадики, автомобилларни манзилларда ортикча туриб қолишлари, пунктнинг битта автомобилга хизмат кўрсатиш ва автомобилларни кетма-кет келишидаги оралик вақтларнинг нисбатига ҳамда бу вақтларнинг тасодифий катталик сифатида тақсимланиш қонуниятлари ва параметрларига (дисперсия, ўртача қийматдан четлашишнинг квадрати) боғлиқдир.

Юк жўнатиш ёки қабул қилиш борасида истеъмолчи манзилга келаётган ҳар бир автомобилга хизмат кўрсатиш вақти (хужжатлаштириш, ортиш ёки тушириш, маневр қилиш ва шу каби элементларнинг йиғиндиси) юк ортиш-тушириш механизмларининг ва турли хил хизмат кўрсатадиган каналларнинг

сонига, уларнинг ўртача иш унумдорлигига, автомобилларнинг кетма-кет келишидаги оралиқ вақти эса шу пунктга мўлжалланган ташиш ҳажмига ва ҳаракатланувчи таркибнинг ўртача юк кўтариш қобилиятига боғлиқдир.

Шундай қилиб, юк пунктларида автомобилларга хизмат кўрсатишни оптималлаштириш учун бир томондан хизмат кўрсатадиган каналларнинг сонини оқилона аниқлаш, иккинчи томондан эса автомобилларнинг кетма-кет келишидаги оралиқ вақтни ўртача хизмат кўрсатиш вақтига мувофиқлаштириш лозим.

Худуд микёсида юк ташишни ташкил этиш ва бошқариш – бу кўп қиррали мураккаб жараёндир. Бунда истеъмолчилар манфаатларидан келиб чиқадиган ҳамда худуд халқ хўжалиги самарадорлигини ошириш, автотранспорт корхоналарининг иқтисодий ва техник ривожланишини таъминлаш билан боғлиқ бўлган хилма-хил талабларни ҳисобга олиш керак. Табиийки, бундай мураккаб бошқариш масаласининг оптимал вариантини ягона бир модел микёсида аниқлаш амри маҳолдир. Умумий мақсадга бир қанча масалаларни, аниқроғи масалалар тизимини ечиш асосида эришиш мумкин. Бунда ҳар бир алоҳида масалалар турли хил критерийлар асосида қаралиши мумкин, лекин уларнинг ўзаро алоқадорлиги умумий мақсад нуктан назаридан илмий асосланган ва таъминланган бўлиши лозим. Кейинги параграф ва бобларимизда биз юқорида маълум даражада изоҳланган масалаларни қўйилиши ва ечиш методлари билан батафсил танишиб чиқамиз.

7.5. Ташишни бошқариш самарадорлигининг мезонлари

Юқорида баён этилганидек, юк ташишни маълум бир худуд масштабида бошқариш кўп вариантли мураккаб масала бўлиб, бунда истеъмолчилар талабларини ўзида микдорий ақс эттирадиган хилма-хил критерийлар ишлагилади. Бу критерийлардан қай бириларини қўллаш юк ташишни бошқариш ҳолатига боғлиқдир.

Юк ташишни бошқариш ҳолатини маълум бир вақтда худуддаги истеъмолчиларнинг ташиш ҳажмларига бўлган эҳтиёжларини тўла қондириш, автотранспорт корхонаси ташиш имкониятлари ва йўналишлардаги транспорт жараёнини ташкил этиш вариантларининг хусусиятларидан келиб чиқадиган талаблар ва мақсадлар мажмуасидан иборат деб қараш мумкин.

Худуддаги юк ташишни Республика халқ хўжалиги микёсидаги самарадорлиги жуда кўп омилларга боғлиқдир. Ташишни бошқаришнинг самарали вариантларини аниқлашда қуйидаги микдорий мезонлар муҳим аҳамият касб этади.

1. Юкни истеъмолчига ва йўловчиларни охириги манзилга етказиб бориш муддати (T_c) жўнатиш пунктларидан юк ёки йўловчилар жўнатиладиган, то қабул қилиш манзилларида юк ёки йўловчиларни тушириш ишлари бошланишигача ўтган давр билан белгиланади. Бу вақтнинг қиймати айланмида бўладиган материал воситаларнинг микдорига таъсир қилади. Юк

етказиш вақтининг камайтирилиши айлинишда бўладиган материал воситаларнинг бир қисмини фойдаланиш учун бўшатиб беради.

Микдорий жиҳатдан юк ёки йўловчини етказиб бериш тезлиги босиб ўтиладиган йўлни (l_n), етказиб бериш (T_e) вақтига нисбати билан аниқланади:

$$V_e = l_n / T_e \quad [\text{км/соат}] \quad (7.20)$$

Кўп ҳолларда юк етказиш тезлигини оширишдан келиб чиқадиган иқтисодий самарадорликни белгилашда унинг маҳсулот сифатидаги баҳоси ҳисобга олинади. Агар бир тонна юкнинг баҳоси B_T ва жўнатиладиган ҳажми $Q_{\text{ж}}$ бўлса, унда етказиш тезлигини $\Delta T = T_e - T_e'$ вақтга камайтиришдан келиб чиқадиган иқтисодий самарадорлик ΔC ни белгиланганидан тезроқ олиб бориладиган юкнинг баҳоси билан ўлчаш мумкин, яъни

$$\Delta C = B_T Q_{\text{ж}} (T_e - T_e') \quad (7.21)$$

Етказиш вақти критерияси, айниқса тез бузиладиган юклар ташилишини бошқаришда, қишлоқ хўжалик маҳсулотларини йиғиб – териб олиш мавсумидаги транспорт ишини ташкил этишда муҳим аҳамият касб этади. Чунки бундай шароитларда етказиш муддатини камайтирилиши маҳсулотларнинг сифатини таъминлашга, йиғим терим суръатини пасайтирмасликка қаратилган муҳим омилдир.

Бундан ташқари етказиш вақти шаҳарлараро автомобилларда ва бошқа транспорт воситаларида юклар ташиш самарадорлигини белгилайдиган муҳим кўрсаткичдир. Узоқ масофаларга катта ҳажмларда юк ташишни тақоза қиладиган шароитларда айлинишда бўладиган маҳсулотлар массасини камайтириш халқ хўжалиги учун катта иқтисодий самарадорликни таъминлаб беради.

2. Ташиш жараёнида юк микдорининг ёки сифатининг камайишини белгилайдиган кўрсаткичлар тез бузиладиган маҳсулотларни ташиш вариантларини баҳолашда муҳим роль ўйнайди. Бундай кўрсаткичлардан ташишда қўлланиладиган транспорт турларини тағлик ва контейнерлар, ортиш-тушириш воситаларини рационал вариантларини асослашда кенг фойдаланилади.

3. Автотранспорт корхоналарининг ташиш имкониятларига талаб катта бўлган шароитларда парkning умумий иш унумдорлигини оширишга аҳамият бериш лозим. Агар ҳудуддаги йўналишлар тўпламини J , корхонадаги ҳаракатланувчи гаркиблар турлари тўплами I ҳамда конкрет j -йўналишда $j \in J$ ишлатилиши мумкин бўлган автомобиллар тўпламини I_j билан белгиласак ҳамда ҳар бир i -турдаги автомобилни ($j \in I_j$) j -йўналишда ишлатилиши бизга кунлик Q_{ij} (τ) иш унумдорлигини таъминлайдиган бўлса, унда парkning бир кунлик умумий иш унумдорлиги қуйидагича топилади.

$$Q_{\text{и}}^x = \sum_{j \in J} \sum_{i \in I_j} x_{ij} Q_{ij}^x(\tau), \quad (7.22)$$

бу ерда x_{ij} - j - йўналишда ишлатилаётган i - турдаги автомобиллар сони.

Маълумки, автомобилнинг кунлик иш унумдорлиги бир канча омиларга боғлиқ, яъни

$$Q_{ij}^k = \frac{q_n^{ij} \cdot \gamma_{cm}^{ij} \cdot \beta^{ij} \cdot V_T^{ij} \cdot T_M^{ij}}{l_{ю}^{ij} + \beta^{ij} \cdot V_T^{ij} \cdot t_{о-т}^{ij}} \quad (7.23)$$

Кўришиб турибдики, юқоридаги хар бир i -турдаги харакатланувчи таркибни j -йўналишдаги юк ташишда ишлатилиши натижасида эришиладиган техник-эксплуатацион кўрсаткичлар ($\gamma_{cm}^{ij}, \beta^{ij}, V_T^{ij}, t_{о-т}^{ij}$) кийматларини ҳисобга олган ҳолда транспорт жараёнини ташкил этиш паркнинг энг юқори иш унумдорлигини таъминлайдиган вариантларини аниқлашга имкон беради.

4. Орғиш-тушириш манзиллари иш унумдорлигининг ташиладиган юк ҳажмларига мувофиқлиги транспорт жараёнини ташкил этиш ва бошқаришнинг муҳим кўрсаткичи ҳисобланади. Олдинги параграфда айтилганидек, манзилларни юк қабул қилиш ёки жўнатиш имкониятларининг белгиланган ташиш ҳажмига номувофиқлиги харакатланувчи таркибларнинг юк олиш ёки топшириш жараёнида туриб қолиш вақтларини ва бунинг натижасида ташиш таннархини оширади, автомобил паркиннинг умумий иш унумдорлигини пасайтиради. Бундай номувофиқликни натижаси микдорий жиҳатдан хар хил кўрсаткичлар – автомобил ва хизмат кўрсатиш каналларининг ўртача хар бир қатновга тўғри келадиган кутиб қолиш вақтлари ёки самарасиз кутиб қолиш вақтларидан келиб чиқадиган иқтисодий йўқотишлар баҳоси каби параметрлар воситасида белгиланади.

5. Хулуд истеъмолчиларининг юк ташиш ҳажмига бўлган эҳтиёжларининг тўла қондириш эҳтимолини максималлаштириш ёки истеъмолчилар эҳтиёжи ва уларга реал ташиладиган юк ҳажмлари орасидаги фарқлар йиғиндисини минималлаштириш каби мезонлар ҳам муҳим аҳамиятга эга.

Агар u истеъмолчининг ташиш ҳажмига бўлган эҳтиёжини Q_u^o ва реал ташилган юк ҳажмини Q_u^p деб белгиласак, унда ташиб берилаётган юк ҳажмлари билан истеъмолчилар эҳтиёжлари орасидаги фарқни минимумлаштириш микдорий жиҳатдан куйидагича ифодаланади:

$$\sum_{i \in I_j} \sum_{j \in J_u} (Q_u^o - Q_u^p) = \sum_{i \in I_j} \left(\sum_{j \in J_u} Q_u^o - \sum_{j \in J_u} x_{ij} Q_{ij} \right) \rightarrow MIN \quad (7.24)$$

бу ерда

$J_u, I_j - u$ - истеъмолчиға бириктирилган ташиш йўналишлари тўплами ва хар бир j - йўналишда юк ташишда ишлатилиши мумкин бўлган харакатланувчи таркиб турларининг тўплами;

$x_{ij} - j$ - истеъмолчиға юк ташиш учун ажратилаётган i - турдаги автомобиллар сони;

Q_{ij}^i - турдаги ҳар бир автомобилнинг j - йўналишда юк ташишда иш унумдорлиги, тонналарда. Истеъмолчини ташишига бўлган эҳтиёжини кондирилмаслиги эҳтимолини P_u орқали белгиласак, унда самарадорлик функциясини қуйидагича ёзиш мумкин:

$$\left. \begin{aligned} & P_u(Q_u^p < Q_u^s) \rightarrow \min, \\ \text{ёки} & \\ & P_u(Q_u^p = Q_u^s) \rightarrow \min. \end{aligned} \right\} \quad (7.25)$$

Истеъмолчилар эҳтиёжларининг тўла қондирилмаслиги оқибатида ҳудуд халқ хўжалиги йўқотадиган самарадорликни бир тонна юк микдорига тўғри келадиган баҳоси u - истеъмолчи учун c_u бўлса, унда умумий мезон сифатида ҳамма истеъмолчилар бўйича йўқотиладиган самарадорликни минимумлаштиришни олиш мумкин, яъни

$$\sum_{i \in I_j} \sum_{j \in J_u} (Q_u^s - Q_u^p) c_u = \left(\sum_{i \in I_j} \left[\sum_{i \in I_u} Q_j^s - \sum_{j \in J_u} x_{ij} Q_{ij}^s \right] \right) c_u \rightarrow MIN. \quad (7.26)$$

6. Ортиш ва тушириш механизмларининг иш унумдорлиги.

Кўп ҳолларда юк ташишни истеъмолчи манзилларда юк жўнатиш ортиш ёки тушириш ва қабул қилиш каналларининг максимал иш унумдорлигини таъминлайдиган вариантларда бошқариш ҳудуд халқ хўжалигининг иқтисодийёти нуқтани назаридан муҳим роль ўйнайди. Айниқса жадал кечадиган ташиш жараёнларида масалан, буғдойни бевосита комбайнлардан тоқларга ёки элеваторларга ташиб чиқариш ёки пахтани териш комбайнлари бункерларидан тайёрлов пунктларига ёки заводларга ташиш ва шу каби ҳолларда бу масала ўта муҳимдир. Бундай ҳолларда ортиш механизмлари ҳисобланган комбайнлар қишлоқ хўжалик маҳсулотларини йиғиш ва ташишда асосий звено ҳисобланиб, уларни максимал иш унумдорлигини таъминлаш йиғим – терим мавсумини ўз муддатида самарали ўтказишнинг энг муҳим омилдир. Бунда юк ташишни комбайнларнинг транспорт воситаларини кутиб қолиш вақтларини минималлаштирадиган вариантларда ташкил этиш лозим бўлади.

7. Автотранспорт корхонаси манфаати нуқтан назардан йўналишларда ташиш жараёнининг самарадорлигини ташиш таннархи орқали ифодалаш ҳам мақсадга мувофиқдир. Чунки юк ташишни энг кам таннарх таъминлайдиган вариантда ташкил этиш корxonанинг иқтисодий қувватини оширади. Айниқса, ҳар хил юк кўтарувчанликка эга бўлган ҳаракатланувчи таркибларни турли масофалардаги йўналишларда юк ташишдаги таннарх даражаларнинг турлича эканлигини ҳисобга олиш муҳимдир.

Айтайлик J - йўналишлар, I - ҳаракатланувчи таркиб турлари тўпламлари берилган бўлиб, $I_j - j$ -йўналишда ишлатилиши мумкин бўлган автомобил

турларининг тўплами бўлсин. Ҳар бир j -йўналишда i -турдаги автомобилнинг иш унумдорлиги Q_{ij} ва бир тонна юк ташиш таннархи S_{ij} маълум бўлсин. Бунда u - истеъмолчи учун энг кам ўртача ташиш таннархи мезони қуйидагича ифодаланади:

$$S_u = \frac{\sum_{i \in I_j} \sum_{j \in J_u} x_{ij} S_{ij} Q_{ij}}{\sum_{j \in J_u} Q_j}, \quad (7.27)$$

бу ерда $Q_j = \sum_{i \in I_j} x_{ij} \cdot Q_{ij} - j$ - йўналишда режалаштирилган юк ташиш

ҳажми, т.

Шуни таъкидлаш лозимки, ҳозирги вақтда амалиётда қабул қилинган таннархни ҳисоблаш услубиёти бўйича юк ташиш харажатларига йўл қурилиши ва таъмирланили, ортиш-тушириш ишларининг бажарилиши билан боғлиқ бўлган харажатлар киритилмайди. Транспорт жараёнини режалаштириш ва бошқаришда ташишнинг тўла таннархини ҳисобга олиш ниҳоятда муҳимдир.

8. Корхоналарнинг материал ва техник базасини ривожлантириш маълум капитал маблағларни талаб қилади. Юк ташиш ҳажмларининг ва шароитларининг истиқболда ўзгаришини ҳисобга олган ҳолда автотранспорт корхоналарининг истиқболдаги ривожлантириш йўлларини иқтисодий самарадорлик нуқтани назардан баҳолашда келтирилган халқ хўжалик харажатлари кўрсаткичларидан фойдаланиш зарур. Чунки фақат келтирилган харажатлар доирасида эксплуатацион харажатлар ва ривожлантиришга сарфланаётган капитал маблағлар тўла ҳисобга олинади.

9. Автотранспорт корхонасининг иқтисодий аҳолини яхшилашда транспорт жараёнини энг юқори фойда берадиган вариантларда ташкил этиш лозим. Айтилик, j - йўналишда ташиладиган юк ҳажми Q_j берилган, T_j - мазкур йўналишда бир тонна юк ташишнинг тариф бўйича белгиланган ўртача баҳоси ҳамда бу йўналишда i -турдаги ҳаракатланувчи таркиб ишлатилганда эришиладиган таннарх ва иш унумдорлиги даражалари S_{ij} ва Q_{ij} маълум. Маълум ташишни энг юқори фойда олган ҳолда ташкил этиш мезони таъминлаш критерийси қуйидагича ифодаланади:

$$\Phi = \left(\sum_{j \in J} Q_j T_j - \sum_{i \in I} \sum_{j \in J_i} x_{ij} Q_{ij} S_{ij} \right) \rightarrow \max \quad (7.28)$$

10. Худудда жойлашган истеъмолчиларнинг муттасил ошиб бораётган ташишга бўлган эҳтиёжларини тўла қондириш хизмат кўрсатаётган корхоналарининг моддий – техник базасини оптимал ривожлантиришни тақозо қилади. Ривожлантириш эса транспорт ёки ёрдамчи воситалар базасини самарали кўпайтириш ҳисобига амалга оширилади ва маълум капитал маблағларни талаб қилади.

Маълумки, юк ташиш таннархи транспорт жараёнини амалга ошириш билан боғлиқ бўлган капитал маблағларни ҳисобга олмайди. Шу туфайли иқтисодий ҳудудда юк ташишнинг истиқболдаги ривожлантириш вариантларини белгилашда, бу вариантларга хос эксплуатацион харажатлар ва капитал маблағлар даражаларини ҳисобга олиш керак бўлади. Бундай комплекс мезон сифатида келтирилган харажатлар ҳисобланади.

Келтирилган харажатлар умумий ҳолда қуйидагиларни ўз ичига олади:

- тарага ва юкларни пакетлашга сарфланадиган харажатлар;
- юк ортиш – тушириш ишлари ва ташиш харажатлари;
- юк ташишни ташкил этишдаги техник воситалар комплексига кетадиган капитал маблағлар;
- ташишда бўладиган юкларни ва улардан йўқотиладиган қисмининг баҳоси.

Реал юк ташиш шароитларида юқорида кўрсатилган харажатлардан айримлари ҳисобга олинмаслиги мумкин. Масалан, ташиш жараёнида бўладиган юкларнинг баҳосини бу маҳсулот етказилгандан кейин бевосита ишлаб чиқаришда ишлатиладиган ҳоллардагина ҳисобга олиш лозим.

7.6. Истеъмолчиларнинг ташишга бўлган эҳтиёжларини таҳлил этиш методлари

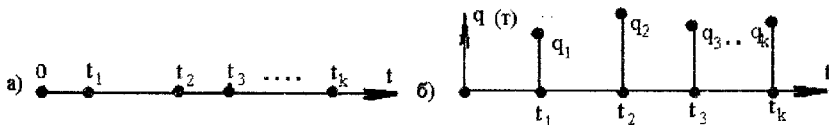
Истеъмолчиларнинг юк ташишга бўлган эҳтиёжлари махсус ҳужжатлар – шартнома ва талабномаларда ифода этилади. Қўл ҳолларда шартномада келтирилган юк ташиш ҳажми каттароқ режалаштириш муддатига (ой, квартал) белгиланган бўлиб, ҳар кунлик ташиш миқдори эса ўртача кўрсаткич сифатида топилади. Белгиланган режалаштириш муддати мобайнида истеъмолчининг кунлик юк ташиш ҳажмига бўлган ҳақиқий эҳтиёжлари бир текис тақсимланмайди. Айрим пайтларда истеъмолчининг ташишга бўлган эҳтиёжи унга узоқ бошқа манзиллардан етказиб келинадиган юк оқимларига боғлиқ бўлиб, уларнинг кўрсаткичларини вақт мобайнида тақсимланиши эҳтимоллик характериға эга бўлади (масалан, темир йўл станцияларидан юк олиб чиқиш). Эҳтиёжлари вақт мобайнида айтарли бир текис тақсимланган истеъмолчилар ҳам йўқ эмас. Масалан, белгиланган ишлаб чиқариш программасини аниқ бажарадиган заводлар ва шу қабилар.

Шундай қилиб, умумий ҳолда маълум ҳудуд миқёсида истеъмолчиларнинг юк ташишга бўлган эҳтиёжларини вақт мобайнида бир текис тақсимланган деб бўлмайди, уларни таҳлил этиш ва транспорт жараёнини бошқаришда ҳисобга олиш иқтисодий жиҳатдан катта самардорлик берадиган муҳим омилдир.

Математик статистика ва эҳтимоллар назарияси нуқтан назаридан истеъмолчиларнинг юк ташишга бўлган эҳтиёжларини вақт мобайнида маълум бир тарзда тақсимланган ҳодисалар оқимлари сифатида қараш лозим.

Ҳодисалар оқими деб, тасодифий моментларда пайдо бўладиган реал талабномалар кетма-кетлигига айтилади. Ҳодисалар оқими бир ва кўп жинсли бўлиши мумкин. Бир жинсли талабномалар оқими фақат пайдо бўлиш моментлари t_1, t_2, \dots билан характерланса, кўп жинсли талабномалар пайдо бўлиш моментидан ташқари ташиладиган юк партияси билан ҳам белгиланади (7.8- рasm).

Реал юк ташиш шароитларида кўп жинсли талабномалар оқимлари кўплаб учрайди.



7.10 - рasm. Ташиш талабномаларининг оқими: а) бир жинсли, б) кўп жинсли оқимлар

Юк партиясининг ўлчамлари узлуксиз ва дискрет сонларда ифодаланиши мумкин. Масалан, партия ўлчами тонналарда ўлчанса, узлуксиз контейнерларининг сонлари билан белгиланса - дискрет дейиш мумкин.

Талабномалар оқими маълум бир вақт оралиғида барқарор ва бекарор бўлиши мумкин. Нисбатан катта вақт мобайнида барқарор турадиган юк оқимлари ҳаётда кам кузатилади. Шу туфайли амалиёт масалаларини ечганда оқимларнинг бекарорлигини кичикроқ вақт мобайнида барқарор бўлган оқимлар йиғиндисидан иборат деб қараш мумкин.

Умумий ҳолда t -вақт мобайнида келиб чиқадиغان талабномалар сони ҳар қандай мусбат сон ва нол бўлиши мумкин. Шу туфайли юк партиясининг ўлчамини узлуксиз тасодифий сонлардан иборат деб қаралса, талабномалар миқдорини эса сонлар ўқидаги ҳар қандай қийматни қабул қила оладиган узлуксиз – дискрет тасодифий сонлар деб қабул қилиш керак.

Истеъмолчининг маълум бир кунда юк ташиш хажмига бўлган реал эҳтиёжнинг олдинги куннинг охирида қолган юк захираларининг (Q_3) ва айни шу кунда юк истеъмол қилишнинг миқдорларига (Q_u) мўлжалланган боғлиқдир. Агар $Q_3 > Q_u$ бўлса, унда бу истеъмолчига ўша кун юк ташилмаса ҳам бўлади. Аксинча $Q_3 < Q_u$ бўлса, бу ҳолда корхона ишлаб чиқаришнинг бетўхтовлигини таъминлаш нуқтаи назаридан унга камида ($Q_3 - Q_u$) – тонна юк ташиб бериш керак.

Аммо реал шароитларда Q_u , Q_3 қийматлари тасодифий сонлар сифатида маълум тақсимланиш қонуниятларига бўйсинади. Мазкур тақсимланиш қонуниятининг параметрлари математик кутиладиган ўртача қиймат ва тасодифий равишда юзага келадиган алоҳида қийматлар билан ўртача қиймат фарқларини характерлайдиган кўрсаткичлар (дисперсия, ўрта квадрат четлашиш, вариация коэффициентини) билан белгиланади. Тақсимланиш

конуниятлари турли хил бўлиши мумкин: нормал, логорифм-нормал тақсимланиш, Пуассон ва Вейбула қонунлари ва шу қабилар.

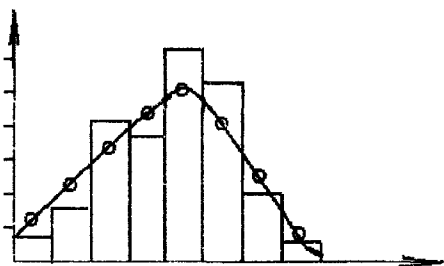
Шундай қилиб кейинги кун учун қутиладиган Q_n қиймати эҳтимоллик характерига эга бўлиб, уни аниқ белгилаб бўлмайди. Шу туфайли одатда ҳар кунлик захираларининг миқдорини истеъмол параметрнинг ҳар қандай қийматидан анча катгароқ бўлишини таъминлашга эришиладики, бунда истеъмол қилинадиган ва ташиб келтириладиган юклар миқдорини ҳар қандай тасодифий қийматларида ҳам корхона ишлаб чиқаришнинг эҳтиёжларини бегўхтов кондиришга имкон яратилади.

Захираларнинг оптимал ҳажмини белгилашда, истеъмолчилар эҳтиёжларини тўла таъминлайдиган юк ташиш ҳажмларини аниқлашда, кунлик истеъмол қилинаётган юк ҳажмларининг тақсимланиш конунларини ва параметрларини билиш муҳим аҳамиятга эга. Эҳтиёжларни ўрганишда математик статистика методларидан фойдаланилади. Маълум бир давр учун (ярим йил, квартал) истеъмолчи корхона томонидан ҳар куни ишлаб чиқариш жараёнида бевосита ишлатилган юк ҳажмлари $\{Q_1^1, Q_2^1, \dots, Q_n^1\}$ ёзиб олинади. Бу маълумотлар асосида вариация қатори (7.2 - жадвал) қурилади.

7.2-жадвал

Пахта заводи томонидан кунлик истеъмол қилинадиган хомашё миқдорининг тақсимланиши.

Истеъмол қилинган юк ҳажми, т	140 тоннагача	140 190	190 240	240 290	290 340	340 390	390 440	440 дан юқори
Учраш сони	3	6	21	18	30	24	9	3



7.11-расм. Пахта тозалаш заводида кунлик истеъмол қиладиган хомашё миқдорининг тақсимланиш гистограммаси ва назарий конунияти

Вариация қаторини куришда параметр қийматларини маълум интервалларга бўлинади ва ҳар бир интервал ичидаги учрайдиган қийматларининг сони, яъни қийматларни қайта учраш сони ҳисобланади. Бу сон маълум қийматлар интервалида ўрганилаётган параметрни **учраш сони** (эмпирик частотаси) деб аталади.

Вариация қаторлари асосида тақсимланиш гистограммаси қурилади (7.11-расм). Қурилган гистограмманинг кўриниши маълум қонуниятлардан қай бири айнан шу тақсимланишнинг харақтерига мос эканлиги тўғрисида мулоҳаза юрийтишга имкон беради. Мулоҳазалар асосида берилган вариация қаторини маълум бир қонунга, масалан Вейбула ёки нормал тақсимланиш қонунига бўйсунуши тўғрисида гипотеза қабул қилинади. Қўрилаётган вариация қаторининг қабул қилинган қонун орқали қанчалик аниқ ифодаланишини белгилайдиган мезон математик статистиканинг маълум методлари асосида ҳисобланади. Мазкур мезоннинг ҳисобланган қиймати белгиланган маълум бир чегаравий қийматдан кичик бўлса, қонун тўғрисида қабул қилинган гипотезани ўринли дейиш мумкин. Акс ҳолда бошқа қонун танланади ва яна шу тариқа текшириб қўрилади. Агар маълум гистограммани бир неча назарий қонунлар орқали ифодалаш мумкин бўлса, унда критерийнинг энг кичкина қийматини таъминлайдиган қонун энг мақсадга мувофиқ деб ҳисобланади. Эмпирик тақсимланишнинг қабул қилинган назарий қонун билан қоникарли тарзда ифодаланиши миқдорий жиҳатдан “мос келиш” мезонининг қиймати билан баҳоланади.

Мос келиш мезони сифатида бир қанча кўрсаткичлар киритилган: ХИ-квадрат, Романовский ва бошқа мезонлар: бу критерийлар асосан назарий ва эмпирик частоталар (учраш сонлари)даги фарқлар асосида ҳисобланади.

Масалан, ХИ-квадрат критерийси (χ^2) қуйидагича топилади:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_i - f_i')}{f_i'} \quad (7.29)$$

бу ерда f_i , f_i' – назарий ва эмпирик частоталар.

7.3 - жадвалда назарий частоталар ва хи-квадрат критерийсининг қийматини ҳисоблаш тартиби юқоридаги мисолимиз учун келтирилган. Қўриниб турибдики, ХИ-квадрат критерийсининг ҳисобланган қиймати $\chi^2=10.196$ бўлиб, критик қийматдан кичикдир. Демак, юқоридаги мисолимиз учун қабул қилинган назарий қонун гипотезаси ўринлидир.

7.7. Ташиш ҳажмларини истеъмолчилар эҳтиёжларига мувофиқ бошқариш

Истеъмолчи қорхоналар ўзларининг ишлаб чиқариш бетўхтовлигини таъминлаш мақсадида хомашё ва бошқа маҳсулотларнинг маълум захирасига эга бўладилар. Бу захираларнинг миқдори қатта бўлганда ташиш ҳажмларининг ва ишлаб чиқаришда истеъмол қилинадиган юклар миқдорининг ҳар қунлик ўзгариб туриши қорхона ишлаб чиқаришни ҳомашё ва бошқа маҳсулотлар билан узлуксиз таъминлашга айтарли таъсир этмайди. Аммо қатта миқдордаги захиралар маълум моддий бойликларни ишлатилмасдан туриб қолишига олиб келади, уларни сақлаш учун қатта

харажатлар талаб қилинади ва айрим ҳолларда узоқ сақлаш оқибатида хомашёнинг сифати пасаяди.

Корхоналардаги захира микдорларини пасайтириш кўп жиҳатдан транспорт хизматининг сифатига боғлиқдир. Агар захиралар микдори маълум бир критик даражага пасайганда ташиб келтириладиган юклар ҳисобига тўлдириб турилса ва бу фаолият тасодифлар таъсиридан кам ўзгарса, бунда корхона захираларини ва улар билан боғлиқ харажатларни бирмунча камайтириш мумкин.

Захиралар ташиб келтириладиган юклар ҳисобига доимий тўлдириб турилади. Уларни тўлдириш, яъни юкларни истеъмолчиларга ташиб келтириш маълум харажатлар талаб қилади. Захираларни сақлаш ҳам харажасиз бўлмайди. Бундан ташқари истеъмолчининг эҳтиёжини ўз вақтида қондирмаслик, бу корхонанинг бўш туриб қолишига ва бунинг оқибатида иқтисодий зарар кўришга олиб келади. Захиралар назариясида бу зарарнинг қийматини – жарима тўлаш деб ҳам аталади, яъни корхона ишининг бетўхтовлиги таъминламаса маълум микдорда жарима тўлашга тўғри келади. Захираларни бошқаришнинг мазмуни уларни тўлдиришнинг оптимал пайтлари ва ҳажмларини аниқлашдан иборат бўлади. Бу масалаларни ҳал қилишда маълум қондалар мажмуидан – захираларни бошқариш стратегиясидан фойдаланилади. **Оптимал стратегия** – захираларни тўлдириш, сақлаш ва етмай қолганда тўланадиган жарималарни тўлаш билан боғлиқ бўлган харажатларни минимумини таъминлайдиган стратегиядир. Шундай қилиб ташиш ҳажмларини бошқариш - бу захираларни оптимал стратегиялари воситасида бошқариш демакдир.

Захираларни бошқариш масалалари келиб чиқиш характерига қараб икки хил, статик ва динамик кўринишдаги масалаларга бўлинади. Статик масалаларда захира ҳосил қилишга ягона бир далолатнома сифатида қаралса, динамик масалаларда захираларни доимий камайиб ва тўлдириб турилиши вақти мобайнида кечадиган жараён сифатида қабул қилинади.

Захираларни бошқаришнинг оддий стратегияларини икки гуруҳга – даврий ва критик даража стратегияларига ажратиш мумкин.

Даврий стратегияларда захираларни тўлдириш буюртмалари ҳар бир T даврда, критик даража стратегиясида эса захиранинг микдори маълум u қийматга тушганда берилади. Бундан ташқари оддий стратегиялар захираларни тўлдириш ҳажмлари бўйича ҳам фарқланилади: тўлдириш ҳажми доимий q микдорда ёки захира микдорининг максимал Y даражага кўтарадиган ҳажмда бўлади. Шундай қилиб оддий стратегияларни қуйидаги 4 варианты бўлиши мумкин:

- 1) T, q – Ҳар бир T даврда захира q микдорига тўлдирилади;
- 2) T, Y – ҳар бир T даврда захира микдори максимал даражага, яъни Y -ҳажмигача тўлдирилади;
- 3) u, Y – захира микдори белгиланган u -гача камайганда максимал (Y) ҳажмигача тўлдирилади;

4) у, q – захира миқдори у-гача камайганда q миқдорга тўлдирилади.

Баён этилган оддий стратегияларни асосий хусусияти шундан иборатки уларнинг ҳар бирини фақат маълум шароитда қўллаш лозим бўлади. Масалан, даврий стратегия (Т, q) захиранинг ҳар куни қай даражага камайганлигини ҳисобга олаолмайди ва шу туфайли истеъмолчиларнинг ташиш ҳажмларига (захираларни тўлдиришга) бўлган кунлик эҳтиёжларининг бир текис тақсимлаган шароитлардагина қўлланилади.

Т, У – стратегияси истеъмолчилар эҳтиёжини кунаро ўзгаришини ҳисобга олади. Бунда эҳтиёж кўпайиши оқибатида захира даражаси кескин камайса, тўлдириш ҳажми оширилади, аксинча захира айтарли камайганда ташиш ҳажми ҳам мос равишда ўзгартирилади. Аммо бу стратегияда захиранинг ўртгача даражаси бирмунча юқори бўлиб, истеъмолчилар эҳтиёжини донмо тўла таъминлаш эҳтимоли У – параметрни белгиланган даражасига боғлиқдир.

Оддий стратегиялар қўлланилганда захираларни тўлдиришни бошқариш масаласи унча мураккаб бўлмаган кўринишда юзага келади.

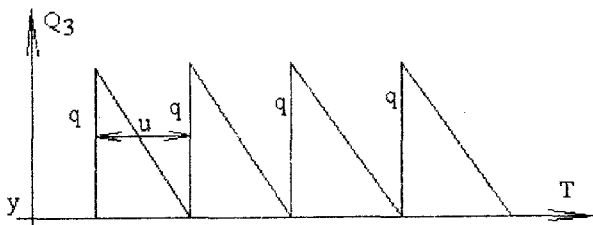
7.3 - жадвал

Пахта тозалаш заводи кунлик истеъмол қиладиган хомашё миқдорининг тақсимланиш қонуни кўрсаткичларини ҳисоблаш.

Истеъмол қилинадиган юк ҳажми (x_i) , тонна	Эмпирик частота (f_i)	$x_i - m$	$\frac{x_i - m}{\sigma}$ (Z_i)	$\phi(Z_i)$	$\frac{\sum f_i}{\sigma} \phi(Z_i)$	$\Phi(Z_i)$	$\phi(Z_i) - \phi(Z_{i-1})$	f_i'	$\frac{(f_i - f_i')^2}{f_i^2}$ χ^2
140	3	-160.5	1.719	0.0909	0.1107162	-0.45728	0.04272	5.86	0.718
140-190	6	-110.5	1.182	0.1989	0.2422602	-0.38100	0.07620	8.68	0.829
190-240	21	-60.5	0.647	0.3230	0.3934140	-0.24215	0.13885	15.83	1.127
240-290	18	-10.5	0.122	0.3965	0.502370	-	0.19935	22.72	0.982
290-340	30	39.5	0.423	0.3633	0.4449354	0.004380	0.20656	23.55	1.775
340-390	24	89.5	0.957	0.2516	0.03064488	0.16276	0.16871	19.23	1.181
390-440	9	139.5	1.495	0.1315	0.161670	0.33147	0.10042	11.44	0.520
440 дан юқори сўмма	3					0.43189	0.06811	7.76	2.291
						0.500000		114.08	10.196

Илова: $m = 300.5$ т, $\sigma = 93.5$ т – истеъмол қилинадиган кунлик хомашёнинг математик кутиладиган қиймати ва унинг ўртгача квадрат четлашиши.

Кўп учрайдиган у, q – стратегияси қўлланилганда захираларни бошқариш моделини кўриб чиқайлик. Бу стратегияда захиралар миқдори у-даражасига етганда уни тўлдириш учун q – хадга буюртма берилади (7.12- расм).



7.12 - расм. Захираларни y, q – стратегияси воситасида бошқариш.

Айтайлик, q -олиб келинадиган юк партиясининг ҳажми, y -кетма-кет келтириладиган юк партиялари орасидаги вақт бўлсин. Q – корхонанинг режалаштирилган T – муддатдаги юк ташиш ҳажмига бўлган эҳтиёжи. Бунда T муддатда ташиб келтириладиган партиялар сони N_n қуйидагича топилади:

$$N_n = \frac{Q}{q} \quad (7.30)$$

Захирани тўлдирувчи партиялар кетма-кетлигидаги ўртача оралик вақт:

$$u = \frac{T}{N_n} = \frac{T \cdot q}{Q} \quad (7.31)$$

Захирани бошқариш икки хил харажатлар бўлишини тақозо қилади:

1) захираларни тўлдириш ва 2) сақлаш харажатлари.

Агар захира q – миқдорга тўлдириш билан боғлиқ бўлган харажатларни C_T орқали белгиласак, унда T муддат учун умумий тўлдириш харажатлари

$$S_T = C_T \cdot N_n = C_T \frac{Q}{q} \quad (7.32)$$

Айтайлик, бир бирлик захирани сақлаш харажатлари C_S бўлсин, агар захира камайишининг критик даражасини y билан белгиласак, унда T – муддат мобайнида сақланадиган ўртача захира миқдори $(q + y)/2$ бўлади. Захираларни сақлаш харажатлари S_C эса қуйидагича топилади.

$$S_C = C_S \frac{(q + y)}{2}.$$

$$\text{Умумий харажат} \quad S = S_T + S_C = \frac{C_T \cdot Q}{q} + C_S \frac{(q + y)}{2} \quad (7.33)$$

Юқоридаги q бўйича хусусий ҳосила олиб, уни нолга тенглаштирайлик:

$$\frac{dS}{dq} = -C_T \cdot \frac{Q}{q^2} + \frac{C_S}{2} = 0 \quad (7.34)$$

Бу тенгламадан захираларни оптимал тўлдириш ҳажмини топиш мумкин:

$$q_{opt} = \sqrt{2Q \cdot C_T / C_S} \quad (7.35)$$

Чикарилган ифода **Уилсон формуласи** деб юритилади.

Юқоридаги кўринишда масаланинг кўйилиши ва модели анча соддалаштирилган бўлиб, реал ҳолатларда захираларни бошқариш бирмунча мураккабдир.

Биринчидан, захираларни тўлдиришга берилган буюртма билан уни бажариш моментлари орасида маълум вақт ўтади.

Иккинчидан захираларни истеъмол қилиниши юқорида қабул қилинганидек бир текис бўлмайди.

Учинчидан, буюртмада кўрсатилган тўлдириш ҳажми аниқ бажарилмайди. Натижада захираларни ўзгариши эҳтимоллик характериға эға бўлган жараёнға айланади. Бундай ҳолда буюртма бериладиган нуқта, яъни захиранинг минимал даражаси кичик бўлса, кейинги давр мобайнида истеъмолчи эҳтиёжи тўлиқ қондирилмаслиги мумкин. Шу туфайли захиранинг буюртма берадиган даражасини шундай белгилаш керакки, истеъмол ва ташиш ҳажмларининг маълум тақсимланишида захиралар даражасининг истеъмолчи эҳтиёжидан кичик бўлишининг эҳтимоли ниҳоятда кичик бўлсин.

Ҳозирги пайтда захираларни оптимал бошқаришнинг турли назарий жиҳатдан ёндошувлари ва мезонлари ишлаб чиқилган. Улар ичида захираларни бошқариш харажатларини минимумлаштириш мезони диққатга сазовордир. Айтайлик, Q_T - ҳажмида захирани тўлдириш $C_T \cdot Q_T$ харажат миқдорда, талаб қилади, Y - даражадаги захирани сақлаш эса $C_S \cdot y$ ҳажмдаги, харажат талаб этади. Дефицит пайдо бўлгандаги жарима истеъмолчи эҳтиёжининг қондирилмаган ҳажми Q_x пропорционал бўлиб, $C_w \cdot Q_x$ харажатларни тақозо этади, бу ерда C_w - бир бирлик миқдорига тўғри келадиган жарима ҳажми, сўм. Оралиқ вақт индекси b ва биринчи оралиқ вақт бошланишидаги захира ҳажми Q_1 бўлсин. Бунда ихтиёрий b оралиқ вақт охиридаги захира миқдори:

$$Q_c^b = y_1 + \sum_{b=1}^b Q_T^b - \sum_{b=1}^b Q_w^b \quad (7.36)$$

Агар бирор оралиқ вақт ичида захираларни сақлаш харажатлари мавжуд бўлса, унда жарима-харажати бўлмайди ва аксинча. Бу ҳолни куйидаги функция билан изоҳлаш мумкин:

$$f_b \left(y_1 + \sum_{b=1}^b Q_T^b - \sum_{b=1}^b Q_w^b \right) = \begin{cases} C_c \cdot Q_c^b, & \text{агар } Q_c^b \geq 0 \\ C_w \cdot Q_w, & \text{агар } Q_x \geq 0 \end{cases} \quad (7.37)$$

бу ерда истеъмолчининг қондирилмаган эҳтиёжи куйидагича топилади:

$$Q_x = \sum_{b=1}^b Q_w^b - \sum_{b=1}^b Q_T^b - y_1. \quad (7.38)$$

Захираларни бошқариш тизимининг бирор n оралик вақтдаги харажатлари

$$S_n = \sum_{b=1}^n C_T \cdot Q_T + \sum_{b=1}^n f_b \left(y_i + \sum_{b=1}^b Q_T^b - \sum_{k=1}^b Q_u^b \right). \quad (7.39)$$

Истеъмолчи эҳтиёжининг тасодифий катталик эканлигини ҳисобга олсак, унинг Q_u^b тўплам учун эҳтимоллар зичлиги қуйидагича топилади.

$$\prod_{b=1}^n \varphi_b(Q_u^b) = \varphi(Q_u^1) \cdot \varphi_2(Q_u^2) \cdot \dots \cdot \varphi_n(Q_u^n) \quad (7.40)$$

Шундай қилиб n оралик вақтлар мобайнида захираларни бошқаришнинг ўртача қутиладиган харажати

$$S = \int_0^{\infty} \prod_{b=1}^n \varphi_b(Q_u^b) \cdot \left\{ \sum_{b=1}^n C_T^b \cdot Q_T^b + \sum_{b=1}^n f_b \left(y_i + \sum_{b=1}^b Q_T^b - \sum_{b=1}^b Q_u^b \right) \right\} dQ_u^1 \dots dQ_u^n \quad (7.41)$$

Масалани ечиш шундай Q_T сонлар тўпламини топишдан иборатки, бунда S ўзининг минимал қийматига эришсин.

VIII - БОБ. ЮК ОҚИМЛАРИНИ ЖЎНАТИШ, ҚАБУЛ ҚИЛИШ ЖАРАЁНЛАРИ ВА КЎРСАТКИЧЛАРИНИ МОДЕЛЛАШТИРИШ

8.1. Юк жўнатиш ва қабул қилиш жараёнларининг ташкилий технологик хусусиятлари

Юк ва йўловчиларни транспорт воситаларида манзиллар ва бекатлардан жўнатиш ва уларни қабул қилиш жараёнлари маълум техник-технологик ва ташкилий хусусиятларга эга. Мазкур масалаларга бағишланган илмий тадқиқотлар натижаларини ва кундалик амалиётда фаолият кўрсатаётган юк ва йўловчилар жўнатиш, қабул қилиш тизими фаолияти ва технологик жараёнларини таҳлил этиш асосида уларни кўйидаги хусусиятлари аниқланди:

1. Юк ёки йўловчи жўнатиш манзилларида юкоридаги бобларда таъкидлаганимиздек 2 тоифа иш бажарилади:

а) техник-технологик ишлар, автомобилга юк ортиш, тушириш, йўловчиларни чиқариш (тушириш), бортларни очиш (ёпиш), юкларни кузовга маҳкамлаш, автомобилни юк билан ёки юксиз оғирлигини ўлчаш, юк ёки йўловчи жўнатиш (қабул қилиш) манзилида автомобилни ҳаракатлантириш ва шу қабилар;

б) ташкилий-бошқарув ишлари – юк жўнатиш ёки қабул қилишга оид ҳужжатларни расмийлаштириш, ҳайдовчиларни маълум муддат давомида дам олишлари ёки овқатланишларини ташкил этиш ва бошқалар.

Манзилларда юк жўнатиш ва қабул қилиш жараёнлари турли хил элементлар операциялар мажмуасидан иборатдир. Ташиш амалиётида учрайдиган бундай операциялар қаторига кўйидагиларни қиритиш мумкин:

- турли ишларни бажаришга киришиш учун навбат кутиб туриш;

- автомобилнинг ўзини ёки унинг юк билан биргаликдаги оғирлигини ўлчаш;

- юкларни жўнатишга тайёрлаш ва уларни ажратиш, миқдори (сон)ни аниқлаш;

- автомобилни юк қабул қилишга тайёрлаш: бортларни очиш, юк устига ёпиладиган тентларни тайёрлаб қўйиш ва ш.к.;

- юкларни автомобилга ортиш (тушириш), йўловчиларни чиқариш, бортларни ва тентларни, автобус эшикларини ёпиш ва хоказо;

- ҳужжатларни – йўл варақаси, товар-транспорт ҳужжати, турли ҳисобга олиш ведомость ва журналларни тўлдириш, уларда маълум ёзувлар ва кўрсаткичларни қайд этиш.

2. Юк жўнатиш ва қабул қилиш манзилларида бажариладиган операциялар таркиби, мазмуни ва кетма-кетлиги бир хил эмас. Операциялар таркиби манзилларда жўнатилаётган ёки қабул қилинаётган юклар ва улардан ўтаётган ташиш маршрутлари, автотранспорт ва ортиш – тушириш механизмлари турларига, жўнатиш ва қабул қилиш тизимига боғлиқ равишда шаклланади. Операциялар мазмуни бажарилиши кетма-кетлиги ва таркиби

турлича бўлганидан уларни маълум тамойиллар асосида гуруҳлаштириш лозим бўлади. Мазкур бобда баён этиладиган масалаларни ёритишда юк жўнатиш (қабул қилиш) операциялари мазкур манзилларда автотранспорт воситаларига хизмат кўрсатиш жараёнлари сифатида қаралади. Бунда хизмат кўрсатиш тизими қуйидагича гуруҳлаштирилади:

- бир фазали ва кўп фазали хизмат кўрсатиш жараёнлари (ХКЖ);
- бир каналли ва кўп каналли ХКЖ;
- кетма-кет ва параллел бажарилувчи ХКЖ.

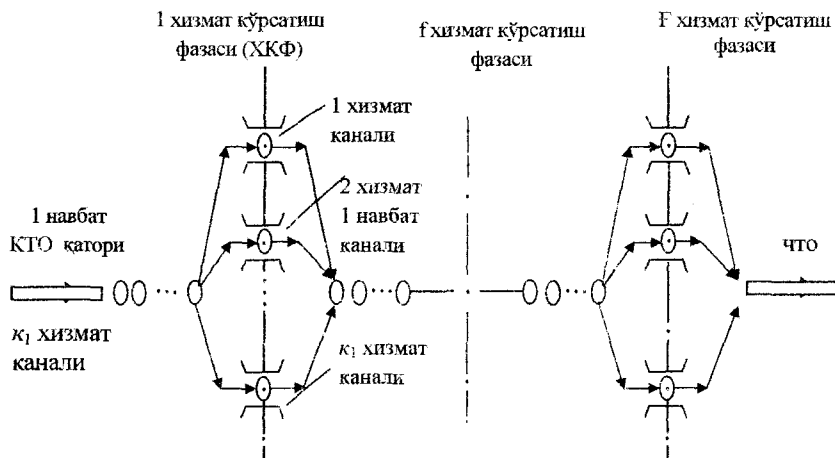
3. Юк жўнатиш ва қабул қилиш жараёни самарадорлигини белгиловчи асосий кўрсаткичларидан бири – бу, автотранспорт воситаларини мазкур манзилларда туриб қолиш вақтидир. Автомобилнинг юк ёки йўловчи жўнатиш (қабул қилиш) манзилида туриб қолиш вақти асосий параметр юкни ортиш ёки тушириш, йўловчиларни чиқариш ёки тушириш вақтларидан ташқари яна бир қатор қўшимча операцияларни бажаришга кетадиган вақтлар йиғиндисидан иборат бўлади. Қўшимча операцияларга автомобилни юк жўнатиш ёки қабул қилиш манзилларида бир омбордан иккинчисига ёки тарозига юришга, ҳужжатларни расмийлаштириш ва навбатда кутиб туриш каби ишларга маълум вақт сарф бўлади. Бундай элементар операцияларга кетадиган вақт албатта, юк ёки йўловчи жўнатишда қўлланилаётган техника воситалари ва юк ортиш-тушириш механизмларининг иш унумдорлигига, ҳамда автомобилларга хизмат кўрсатиш каналларининг сони ва белгиланган тартибига боғлиқдир. Автомобилларга хизмат кўрсатиш жараёнида айрим элементлар бир неча марта қайта пайдо бўлиши мумкин: масалан, автомобиль юк жўнатувчи ташкилот дарвозаси олдида, ичкарига киргандан сўнг тарози ёки омбордаги ишларни бажарилишини кутиб, навбатда туриб қолиши мумкин. Бундан ташқари айрим операциялар бирданига бир неча каналларда бажарилиши мумкин ва бундай ҳолат мазкур операцияни бажарилишини кутиб туриш вақтини камайтиради.

4. Манзилларда автотранспорт воситаларига хизмат кўрсатиш жараёнларини моделлаштиришда икки хил тарзда иш тутиш мумкин. Ҳар бир манзилда кўзда тутилган хизмат кўрсатиш схемаси бўйича мазкур жараёнларни моделлаштириш – бу биринчи йўл бўлиб, бунда бир манзилнинг моделлаштирувчи алгоритми бошқа бир иккинчи манзилдаги жараёнларни моделлаштира олмайди ва бу, иккинчи манзил учун унинг схемасига мос бошқа бир алгоритм тузишга тўғри келади.

Иккинчи йўлда автомобилларга хизмат кўрсатишнинг шундай бир умумлаштирилган схемаси тузиладики бунда турли манзиллар учун тузилган схемалар ана шу умумий схеманинг бир қисми, қандайдир хусусий ҳолдаги схемасидан иборат бўлиб қолади. Бу ҳолда мазкур умумлаштирилган схема учун ишлаб чиқилган ягона алгоритм ҳар қандай хусусий схемалар учун ҳам жараёни моделлаштиришга имкон беради.

Автомобиль ва бошқа транспорт турларидаги юк ва йўловчилар жўнатиш ва қабул қилиш билан боғлиқ бўлган хизмат кўрсатиш жараёнларини таҳлил

этиш асосида мазкур жараёни умумлаштирилган схемаси сифатида кўп фазали ва кўп каналли кутиб туриладиган ялпи хизмат кўрсатиш тизимини қабул этиш лозимлигини кўрсатди (8.1- расм).



8.1-расм. Юк жўнатиш ва қабул қилиш манзилларида транспорт воситаларига кўп фазали ва каналли хизмат кўрсатиш тизими фаолиятининг умумлаштирилган схемаси: К Т О -тизимга кирувчи транспорт оқими; Ч Т О -чикувчи транспорт оқими; f – хизмат фазасининг, К-каналининг индекслари.

5. Умумлаштирилган схема сифатида қабул қилинган кўп каналли ялпи хизмат кўрсатиш тизими қуйидаги ташкилий, техник-технологик хусусиятларга эгадир:

– ҳар бир фазанинг ҳар бир каналидаги хизмат кўрсатиш жараёни (операцияси, элементи) транспорт воситасини мазкур операция давомида туриб қолиш вақти билан характерланади. Мазкур вақт эса хизмат кўрсатувчи каналнинг техник имкониятларига, мазкур операцияда бажарилаётган ишнинг оғир-енгиллигига, автомобилни юк қўтарувчанлиги ёки йўловчи сиғдирувчанлиги каби кўплаб факторларга боғлиқ бўлади. Умумий ҳолда автомобилни хизмат тизимининг ҳар бир фазасини ҳар бир каналида туриб қолиши ёки бошқача айтганда, автомобилга хизмат кўрсатишга оид белгиланган операцияларни бажарилиш вақти эҳтимолий тақсимланиш қонуни ва параметрларига эга бўлган тасодифий катталиқ сифатида қаралади;

– юк ёки йўловчи жўнатиш (қабул қилиш) манзилига кириб келаётган транспорт воситалари оқимида турли даражадаги хизмат

кўрсатишга доир афзалликка эга бўлган транспорт оқимчалари бўлиши мумкин. Масалан, 1 даражали афзалликка эга бўлган оқимдаги транспорт воситаларига, тизимга қачон кириб келишидан қатъий назар биринчи навбатда, 2 даражали оқимга эса ундан (1 даражалидан) кейин хизмат кўрсатилади ва ҳоказо. Хизмат кўрсатиш тизимига кирувчи транспорт воситалари ялли хизмат назариясида кирувчи талабгорлар оқими (КТО) дейилади ва бу оқимни асосий кўрсаткичи кириш жадаллиги алоҳида талабгорларни кетма-кет кириб келиши пайтлари орасидаги оралиқ вақти билан характерланади. Мазкур параметр ҳам маълум эҳтимолий тақсимланиш қонунни ва кўрсаткичларига эга бўлган тасодифий катталик сифатида қаралади;

– хизмат кўрсатиш тизимининг ҳар бир фазасидаги алоҳида каналлар маълум турдаги автотранспорт воситалари, юк турлари ёки йўловчи тоифалари учун белгилаб - бириктириб қўйилиши мумкин.

Агар маълум бир талабгорни тизимнинг қайси бир фазасига кириб келган вақтида тегишли каналлар аввалроқ келган талабларга хизмат кўрсатиш билан банд бўлсалар ёки хизматни кутиб турувчи навбат шаклланган бўлса унда мазкур талабгорлар ўз навбатини кутиб туришга мажбур бўладилар. Транспорт воситалари – талабгорлар хизмат кўрсатишни ҳар бир фазасидан кейин, кейинги хизмат фазасини кутувчи умумий ёки гуруҳлаштирилган навбатга туришлари мумкин;

– хизмат кўрсатиш каналлари ишдан чиқиши-хизмат кўрсатиш қобилиятларини маълум даражада ёки бутунлай йўқотишлари мумкин. Уларни тузатиш, яъни иш қобилиятларини тиклаш учун маълум бир муддатдаги вақт лозим бўлади.

Хизмат кўрсатиш каналлари сифатида алоҳида ходимларни диспетчерлар, тарозибонлар, ҳисобчилар, ишчилар, ортиш-тушириш машиналарини бошқарувчилар шу кабилар қабул қилиниши ва қайси бир сабаблар билан уларни ўз иш фаолиятида бўлмасликлари эса маълум хизмат каналининг ишдан чиқиши сифатида қаралиши мумкин. Хизмат кўрсатиш жараёнини моделлаштиришда каналларни ишдан чиқиш ва қайта тикланиш вақтлари ҳам маълум эҳтимолий тақсимланиш қонунлари ва параметрлари воситасида ифодаланади;

- хизмат кўрсатувчи тизимга кирувчи талабгорлар оқимида турли юк кўтарувчанликка ёки йўловчилар сифатига эга бўлган автотраспорт воситалари мавжуд бўлса улар учун юк ортиш ёки тушириш операцияларига кетган вақт маълум даражада ана шу кўтарувчанлик параметрларига боғлиқ бўлади. Шу туфайли уларга хизмат кўрсатиш вақти моделлаштирилганда, мазкур боғланиш тасодифий катталикни тегишли параметрларида-математик кутилиш ва ўрта квадрат четлашиш қийматларида ўз ифодасини топади.

Шундай қилиб, юқоридаги хусусиятлардан келиб чиққан ҳолда транспорт воситаларида юк ёки йўловчи жўнатиш ва қабул қилиш жараёнларини адекват

тарзда моделлаштириш қуйидаги босқичлардаги илмий тадқиқот ишлари бажарилганини тақозо этади:

- юк ёки йўловчи жўнатиш ва қабул қилиш манзилларида транспорт воситаларига хизмат кўрсатиш жараёнини тизимли таҳлил этиш ва уларни таркибини, яъни элементар операциялар ва уларни тузилмасини ҳамда мазкур операцияларни ўзаро алоқадорлиги асосида белгиланган бажарилш кетма-кетлигини ишлаб чиқиш;

- статистик кузатув ва таҳлиллар асосида хизмат кўрсатиш тизимига кирувчи талабгорлар жадаллиги, ҳар бир фазанинг ҳар бир каналида транспорт воситаси ва ташилувчи объектлар хусусиятларига боғлиқ равишда кўрсатилаётган хизмат операциясига кетадиган вақтни тасодифий катталик сифатида эҳтимолий тақсимланиш қонунлари ва параметрларини аниқлаш;

- реал хизмат кўрсатиш жараёнига адекват равишда моделлаштирувчи алгоритм ишлаб чиқиш ва бунда ҳар бир фаза каналида бажарилаётган хизмат кўрсатиш жараёни параметрларини яъни хизмат бошланишини кутиш, хизмат кўрсатиш бѳрасидаги элементар операцияларни бажариш муддатларини уларни акс эттирувчи эҳтимолий тақсимланиш қонунлари ва кўрсаткичлари асосида ифодалаш.

8.2. Юк жўнатиш ва қабул қилиш жараёнларини моделлаштиришнинг илмий-услубий асослари

Жўнатиш ва қабул қилиш манзилларида транспорт воситаларига хизмат кўрсатиш жараёнларининг хусусиятлари 8.1-параграфда баён этилди. Қуйида биз мазкур хусусиятларни ҳисобга олган ҳолда хизмат кўрсатиш жараёнини моделлаштиришнинг илмий-услубий концепцияларини келтираемиз.

1. Ташиш жараёнида юк жўнагиш ва қабул қилиш манзилларида хизмат кўрсатиш кўп фазали ва каналли яъни хизмат тизимида вақт мобайнида узлуксиз ёки дискрет ҳолатларда кечаётган эҳтимолий жараён сифатида форматлаштирилади. Бунда ҳар бир хизмат фазасининг ҳар бир канали учун унинг техник-технологик ва ташкилий имкониятларига мувофиқ рўёбга чиқадиган ҳар бир талабгорга хизмат кўрсатиш вақтини эҳтимолий тақсимлаш қонунини ва миқдорий кўрсаткичлари аниқланиши мумкин.

2. Хизмат кўрсатиш тизими кирувчи транспорт оқимига турли операциялар кўринишида хизмат кўрсатади: транспорт воситаларини келиб-кетишини, юк ёки йўловчиларни олиши ва тушириши каби ҳолатларни расмийлаштиради, юкни миқдорини ўлчайди, ҳайдовчиларнинг дам олиши ёки овқатланишини таъминлайди, юк (товар) сифатини баҳолаш учун лаборатория таҳлиллари ўтказиши ва ҳоказо.

Хизмат кўрсатиш тизимига кирувчи ҳар бир транспорт воситаси хизматга талабгор ҳисобланади. Манзилга кирувчи автомобиллар-кирувчи талабгорлар оқими сифатида қаралади.

3. Ялли хизмат кўрсатиш назариясида кирувчи талабгорлар оқимини ординар оқим деб қабул қилинади. Бунда чексиз кичик вақт мобайнида хизмат тизимига биттадан ортик бўлмаган талабгор кириши мумкин. Кетма-кет келувчи талабгорлар орасидаги вақт маълум тақсимланиш қонунияти ва параметрларига эга бўлган гасодифий катталик сифатида қаралади. Хизмат кўрсатиш тизимининг биринчи фазасидан олдин навбатда турган талабгорлар сони ёки навбатда турувчиларни умумий узунлигига маълум чеклашлар қўйилиши мумкин. Агар навбатдаги талабгор келиб кутувчилар қаторига қўшилганда “навбат узунлиги” белгиланган қийматидан ошиб кетаётган бўлса, унда охириги талабгор хизмат кўрсатиш тизимини ташлаб, қайтиб кетиши мумкин. Талабгорнинг тизимдан қайтиб кетиши ундан олдинда навбатда турган талабгорга хизмат кўрсатиб бўлиш вақти иш кунини охирига тўғри келиши ёки охиридан ҳам ўтиб кетиши сабабли ҳам юз бериши мумкин.

4. Навбатда турган талабгорларга хизмат кўрсатиш кетма-кетлиги уларни ҳар бири учун кўрсатилган “афзаллик” даражасига қараб белгиланади. Бошқача тушунтириганда хизмат кўрсатишнинг I-фазасидан олдин навбатда турувчилар қаторлари уларни белгиланган “афзаллик” даражасига мувофиқ бир неча қаторлар кўринишида шаклланади. Шундай қилиб бир хил даражадаги афзалликка эга бўлган талабгорлар маълум бир қаторни ташкил этади. Юқори даражадаги талабгорлардан иборат бўлган қаторга биринчи навбатда хизмат кўрсатилади ва бу қаторда навбатда турувчи барча талабгорларга хизмат кўрсатилгандан кейин куйроқ даражадаги қатор талабларига хизмат кўрсатила бошлайди. Аммо хизмат кўрсатиш талабгорларни афзаллик даражасига мувофиқ олиб борилсада жараён узлуксиз, яъни узилшисиз давом этади. Масалан, агар юқори даражадаги талабгор хизмат кўрсатиш каналига етиб келган вақтда мазкур канал ундан олдинги лекин афзаллик даражаси куйроқ талабгорга хизмат кўрсатаётган бўлса, унда бу хизмат жараёни тўхтатилмайди (узилмайди) ва охиригача олиб борилади.

5. Транспорт воситаларига хизмат кўрсатиш ҳар бир фазада бир неча каналларда олиб борилиши мумкин. Ҳар бир фазада хизмат кўрсатишнинг фақат маълум бир тури амалга оширилади. Бунда ҳар бир каналда битта талабгорга кўрсатилаётган хизмат вақти тегишли техник ва технологик воситаларнинг иш унумдорлигига боғлиқ равишда шаклланади. Умумий ҳолда бир турда жиҳозланган каналлар учун битта талабгорга хизмат кўрсатиш вақти маълум эҳтимолий тақсимланиш қонунини ва параметрларига эга бўлган тасодифий катталик сифатида ифодаланади ва моделлаштирилади. Ялли хизмат кўрсатиш тизимига кирувчи талабгорлар оқими таркибида ҳар хил турдаги ва даражадаги афзалликка эга бўлган автотранспорт воситалари (0,1

7. Умумий ҳолда хизмат кўрсатиш тизимига кирган ҳар бир талабга хизмат кўрсатиш вақти чекланмаган ва канча лозим бўлса, шунча давом этиши мумкин. Хизмат кўрсатиш каналлари чекланган ишончлилик даражасига эга ва улар бузилиши натижасида хизмат кўрсатиш йўқотиши мумкин. Канални хизмат кўрсатиш қобилиятини қайта тиклаш учун маълум вақт, харажат ва ҳажмдаги тузатиш ишларини бажариш лозим бўлади. Ҳар бир хизмат кўрсатиш каналининг бузилмасдан ишлаш муддати ва бузилган ҳолда уни қайта тиклаш вақти маълум эҳтимолий тақсимлаш қонунлари ва параметрларига эга бўлган тасодифий катталиклар сифатида намоён бўлади.

8. Транспорт воситаларига хизмат кўрсатиш жараёнини моделлаштириш ва бошқариш масалаларини ялпи хизмат кўрсатиш назарияси услублари ва ёндашувлари асосида ечиш мумкин. Умумий ҳолда хизмат кўрсатиш учун тизимга қираётган талабгорлар ва уларга кўрсатилаётган хизматлар жадаллиги ва шу каби параметрларни ўзаро мослаштириш керак бўлади.

Ялпи хизмат кўрсатиш назарияси ёндашувлари ва моделлари тизимга келаётган талабгорлар оқими оддий пуассон воқеалари оқими сифатида намоён бўлгандагина қўлланилиши мумкин. Аммо тадқиқотлар кўплаб амалий хизмат кўрсатиш тизимлардаги талабгорлар оддий пуассон оқимлари кўринишида шаклланмаётганлигидан далолат бермоқда. Шу туфайли бундай жараёнларни ялпи хизмат кўрсатиш назарияси моделлари кўринишида ифодалаш мумкин бўлмайди. Бундан ташқари мазкур назарияда асосланаётган микдорий аппарат доирасида хизмат кўрсатишни кўп фазали ва каналли ҳолатларини, оқимлар таркибида турли даражада афзалликка эга бўлган оқимчалар мавжудлиги каби хусусиятларни ҳисобга олиб бўлмайди. Кўп каналли ва фазали, талабгорлар кирувчи оқимнинг афзалликлари, белгиланган реал хизмат кўрсатиш тизими фаолиятини моделлаштиришнинг универсал йўли-бу имитацион моделлаштиришдир.

9. Реал хизмат кўрсатиш жараёнларини имитацион моделлаштириш мазкур тизим параметрлари ва таркибини лойиҳалаштириш, фаолият кўрсатиш самарадорлигини ошириш, хизмат кўрсатиш ишлари ҳажмини оптималлаштириш, келаётган талабгорлар оқими жадаллигини хизмат кўрсатиш имкониятлари билан ўзаро мувофиқлаштириш каби турли масалалар ечимини аниқлашга ва эришилаётган натижалар самарасини баҳолашга имкон беради.

Моделлаштириш асосида биринчи навбатда транспорт воситаларининг хизмат кўрсатиш манзилида туриб қолиш вақтининг эҳтимолий меъёрлаштиришга имкон туғилади. Бундан ташқари хизмат кўрсатиш каналлари ва транспорт воситаларининг турли ҳолатларда бир-бирларини қутиб қолиш вақтларини эҳтимолий параметрлари аниқланади. Хизматга бўлган талаблар ва хизмат кўрсатиш имкониятлари жадаллигини белгиловчи параметрларни турли кийматларида қутиб қолиш вақтлари ҳисобига шаклланаётган иқтисодий йўқотишлар катталигини ўзгариши қонуниятларини асослашга ва энг кам иқтисодий йўқотишларни таъминлайдиган хизмат кўрсатиш параметрларини аниқлашга имкон туғилади.

8.3. Юк жўнатиш ва қабул қилишга оид хизмат жараёнларининг параметрлари ва қонуниятлари

8.3.1. Пуассон туридаги ялли хизмат кўрсатиш тизимининг тушунчалари, таркиби ва қонуниятлари

Умумий ҳолда ялли хизмат кўрсатиш тизими таркиби икки қисмдан-хизмат кўрсатилувчи ва кўрсатувчи тизимлардан иборатдир.

Хизмат кўрсатилувчи тизим мазкур хизматга муҳтож талабгорлар оқимидан иборат бўлиб, улар бу хизматни олиш учун тизимга келиб, хизматга доир барча операцияларда иштирок этади. Бу тизим хизмат кўрсатишга кириб келувчи талабгорлар оқими, хизмат бошланишини кутиб навбатда ва хизмат жараёнида турувчи талабгорлардан ҳамда хизмат кўрсатиш тизимидан чикувчи талабгорлар оқимидан иборат бўлади. **Хизмат кўрсатиш тизими** эса хизмат кўрсатиш каналлари (қурилмалари,) механизмлари, кабинетлари ва ш.к. дан иборат бўлиб, уларда тегишли жараёнлар бажарилади.

Юк жўнатиш ва қабул қилиш манзиллари – бу хизмат кўрсатувчи, мазкур манзилларга кириб келувчи автомобиллар эса хизмат кўрсатилувчи тизимлар ҳисобланади. Хизмат кўрсатиш тизимини фаолияти ҳар бир талабгорга хизмат кўрсатиш ($t_{\text{хиз}}$) ва барча талабгорларнинг хизмат тизимида бўлиш ($\sum t_{\text{бўл}}$) вақтлари билан характерланади.

Ялли хизмат кўрсатиш назариясининг аналитик моделлари тизимга кирувчи талабгор (автомобил) лар оқимини, пуассон ва хизмат кўрсатиш вақти эса экспоненциал тақсимланиши ҳолатлари учун ишлаб чиқилган. Аммо таъкидлаш лозимки, реал юк ёки йўловчи жўнатиш ва қабул қилиш манзиллари ва бекатларида кечаётган жараёнлар учун тегишли кўрсаткичлар бундай ҳолат талабларига тўғри келмаслиги мумкин. Масалан, хизматга кирувчи талабгорлар оқими доимо стационар эмас ва юк ортиш-тушириш манзиллари фаолиятида учта иш фазасини кўрсатиш мумкин: **бошланғич фаза, бир маромда кечадиган барқарор фаза ва охириги фаза.**

Маълумки, пуассон ва экспоненциал тақсимланишлар ихтиёрий тарзда шаклланувчи бошқарилмайдиган айни тасодифий ҳодисаларни акс эттиради. Агар мазкур тақсимланишлар автобус ёки юк автомобилларига тегишли бекат ва манзилларда хизмат кўрсатиш жараёни кўрсаткичларини акс эттирса, унда бундай ҳолат мазкур жараённи бошқарилиши талаб доирасидан ниҳоятда паст эканлигини кўрсатади. Бундай ҳолатлар учун ялли хизмат кўрсатиш аппаратини қўлаб, автомобиллар ёки каналлар сонини аниқлашдан олдин биринчи навбатда, ташиш ва ортиш-тушириш жараёнларини ўзини муқаммаллаштириш лозим бўлади.

Айни пайтда **стационар пуассон тақсимланиши** билан акс эттириладиган кирувчи талабгорлар оқими ва экспоненциал тарзда ифодаланадигани **хизмат кўрсатиш вақтига** эга бўлган аналитик моделлар автомобилларга юк ва йўловчи манзилларида хизмат кўрсатиш фаолиятини

белгилувчи энг оддий механизм ҳисобланади ва у мазкур хизмат кўрсатиш жараёнини моҳияти ва табиатини таҳлил этиш ҳамда тушунишга имкон беради. Мазкур моделлар воситасида олинган миқдорий ечимларни энг ноқулай шароитда юзага чиқадиغان чегаравий ҳолатлар параметрлари сифатида қабул қилиш мумкин.

Ҳар қандай ялпи хизмат кўрсатиш тизимининг иш фаолияти тасодифий факторлар таъсирида кечади. Хизмат тизимига талабгорлар тасодифий муддатларда кириб келади, хизмат кўрсатишни бошланиши ва давом этиш вақти тасодифий параметрлар билан ифодаланади. Шундай қилиб ялпи хизмат кўрсатиш тизимида кечаётган жараёнлар тасодифий жараёнлар ҳисобланади.

Жараённи қандай кечишини олдиндан аниқ айтиш мумкин бўлмаса, уни тасодифий жараён дейишади. Тасодифий хизмат жараённи кечиши давомида турли дискрет ҳолатларга эришилади. Бундай ҳолатлар тўқлами чекланган. Бундай тизимлар дискрет ҳолатларга эга бўлган тизимлар дейилади, тизимда кечаётган жараён эса дискрет тасодифий жараёнлар дейилади.

Марков тасодифий жараёни деб шундай жараёнга айтиладики, унинг натижасида келажакда эришиладиган ҳолат мазкур жараённи фақат ҳозирги ҳолатига боғлиқ бўлиб, ўтган даврда бу жараён қандай кечганлигига боғлиқ эмас. Шу туйғайли Марков жараёни кейинги таъсири йўқ жараён ҳисобланади.

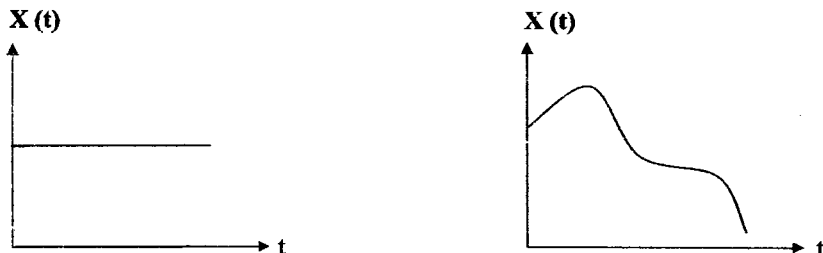
Марков жараёни икки турда-дискрет ва узлуксиз вақтли бўлиши мумкин. **Дискрет вақтли жараёнда** бир ҳолатдан иккинчи ҳолатга ўтиш олдиндан маълум вақтларда юз беради. **Узлуксиз вақтли тизимида** бундай ўтиш ҳар қандай вақтда амалга ошиши мумкин. **Агар тизимни бир ҳолатдан бошқа бир ҳолатга ўтказувчи ҳолисалар пуассон оқими (кейинги таъсири йўқ оқим)дан иборат бўлса, унда тизимда кечаётган тасодифий жараён узлуксиз вақтли Марков жараёнидан иборат бўлади.** Бунинг учун хизмат тизимига кирувчи оқим оддий (кейинги таъсири йўқ бўлиши) ва хизмат кўрсатиш вақти эса кўрсаткичли тақсимланиш қонуни билан ифодаланиши лозим.

Умумий ҳолда кирувчи оқим оддий саналиши учун қуйидаги учта хусусиятга эга бўлиши керак: 1) оқим ординар ва 2) стационар бўлиши ҳамда 3) кейинги таъсири бўлмаслиги лозим.

Кириш оқимининг ординарлик хусусияти шунинг билан аниқладики, тизимга бир вақтда икки ва ундан ортиқ талабгор кириб келмайди, яъни талабгорлар тизимга бир-бирларига боғлиқ бўлмаган ҳолда кириб келадилар. Масалан, аэропортга қўнадиган самолётлар оқими, автомобилларни ёнилғи қуйиш шохобчасига кириб келиши ва ш.к. Ординар бўлмаган оқимга мисол қилиб бинонинг маълум қават лифти эшигидан кириб келадиган йўловчиларни кўрсатиш мумкин.

Стационар оқимда Δt ораллиғида k сонли талабгорни тизимга кириш эҳтимоли фақат шу участка узунлиғига боғлиқ бўлиб, уни вақт ўқида жойлашиш ҳолатига боғлиқ бўлмайди.

Маълум бир вақт бирлиғида тизимга кираётган талабгорлар сони λ кирувчи оқим жадаллиғи, зичлиғи ёки параметри деб аталади. Стационар оқимда оқим жадаллиғи λ вақт ичидаги ҳар қандай Δt кесимда бир хил бўлади (8.2-расм).



8.2- расм. Кирувчи оқимнинг а- стационар ва б- ностационар ҳолатлари.

Кўп ҳолларда ҳодисалар оқими ностационар бўлади. Бундай оқим учун Δt вақтда k талабгорни пайдо бўлиши, нафақат Δt ораллиқ узунлиғига балки мазкур ораллиқ вақт ўкининг қайси участкасида жойлашганлиғига боғлиқдир. Масалан, автобус маршрутида йўловчилар ташиш жадаллиғи куннинг маълум соатларида жуда юқори бўлади.

Ностационар оқимлар ҳолатида ЯХК масалаларини куйидагича ечиш мумкин:

- 1) ЯХК тизими фаолияти вақтни шундай ораллиқ вақтларга бўлиши лозимки, бунда ҳар ораллиқда оқим жадаллиғи тахминан бир хил бўлсин;
- 2) кирувчи оқимни ностационар ҳолдаги ҳолатини акс эттирувчи қонуниятни аниқлаб, уни моделлаштириш асосида хизмат кўрсатиш тизими фаолиятини баҳолаш.

Оқим кейинги таъсирсиз бўлиши учун иккита ўзаро кесишмайдиган вақт ораллиқларидан биттасида кирувчи талабгорлар сони иккинчисида кирувчи талабгорлар сонига боғлиқ эмас, яъни бир вақт ораллиғида талабгорларни кириб келиш жараёнлари бир-бирига боғлиқ бўлмаган ҳолда кечади.

8.3.2. Кирувчи талабгорлар оқими ва хизмат кўрсатиш вақтининг тақсимланиш қонунилари

Талабгорларнинг λ параметрига эга бўлган оддий оқими Пуассон қонунига бўйсунуши математик жиҳатдан исбот қилинган.

$$P_k(t) = \frac{(\lambda t)^k}{k!} e^{-\lambda t} \quad (8.1)$$

бу ерда $P_k(t)$ - ихтиёрлий танлаб олинган t -узунликдаги вақт оралиғида k -сондаги талабгорни тизимга кириб келиши эҳтимоли.

Таъкидлаш лозимки, юкоридаги (8.1) ифода - бу дискрет тасодифий катталик эҳтимолларининг тақсимланиш функциясиدير. Бунда асосан k ва t параметрлари қийматларининг ўзгартириш йўли билан юкоридаги формулаларга кирувчи оқимни ҳар қандай ҳолатлари эҳтимолларини ҳисоблаш мумкин. Бундан ташқари алоҳида ҳодисаларни мазкур эҳтимоллар асосида маълум йиғма эҳтимолни аниқлаш мумкин бўлади. Масалан, t вақт мобайнида тизимга кирувчи талабгорлар сони n га тенг ёки кичик бўлиши эҳтимоли қуйидагича аниқланади:

$$P_{\leq n}(t) = \sum_{k=0}^n P_k(t)$$

Маълум t муддатда тизимга кириб келувчи талабгорлар сони берилган n дан катта бўлиши эҳтимоли

$$P_{> n}(t) = 1 - \sum_{k=0}^n P_k(t)$$

Нихоят, маълум t муддатда тизимга кириб келувчи талабгорлар сони α ва β қийматлар оралиғида бўлиши эҳтимоли қуйидагича никланади:

$$P_{\alpha, \beta}(t) = \sum_{k=\alpha}^{\beta} P_k(t)$$

Шундай қилиб, агар тизимга кирувчи оқим оддий бўлса, унда унинг параметри λ асосида мазкур оқимни тўла-тўқис равишда Пуассон функциясини тақсимланиши ёрдамида форматлаштириш ва ЯХКТ фаолияти сифати ва унинг яхшилаш йўллари ҳақида маълум хулосалар чиқариш мумкин.

Кирувчи оқимни таҳлил этнишга оид амалий масалаларни ҳал қилишда t оралиқ вақтдаги талабгорлар сони k ўрнига қўшни талабгорларни тизимга кирувчи пайтлари ўртасидаги оралиқ вақтлар тақсимланишини ўрганиш қулайроқ бўлиши мумкин.

Оддий кирувчи оқимда кетма-кет кирувчи иккита талабгорлар кириш пайтлари оралиғидаги интервал вақт u ни тақсимланиш қонунини топаёлиқ.

Талабгорлардан биттаси кириб келган пайтдан кейинги t оралиқ вақт мобайнида биронта ҳам талабгор кириб келмаслиги эҳтимоли Пуассон қонунига (8.1) мувофиқ қуйидагича ифодаланади:

$$P_0(t) = e^{-\lambda t}$$

Аммо, бу эҳтимол тасодифий U катталик t катталикдан кичик бўлмаслиги эҳтимолига тенгдир, яъни

$$P(u \geq t) = e^{-\lambda t},$$

бу ифодадан U тасодифий катталикни тақсимланиш функцияси $F(t)$ ни топсак,

$$F(t) = P(u < t) = 1 - P(T \geq t) = 1 - e^{-\lambda t}. \quad (8.2)$$

Юқоридаги (8.2) ифодани дифференциаллаб, u тасодифий катталикни тақсимланиш зичлигини оламиз

$$f(u) = \lambda e^{-\lambda u} \text{ ёки умумий ҳолда } f(t) = \lambda e^{-\lambda t}. \quad (8.3)$$

Шундай қилиб, оддий оқимда қўшни келаётган ҳар қандай иккита талабгор кириб келиши ўртасидаги вақт интервали (оралиғи) λ параметрли кўрсаткичли тақсимланиш қонуни билан ифодаланadi. Мазкур кўрсаткичли қонун (8.1) ифодада интеграл, (8.3) ифодада эса дифференциал кўринишда берилган. Олинган натижалардан маълум бўладики, таҳлил этилаётган талабгорлар оқими оддий оқимга яқинлигини кўрсатувчи ҳолат - бу қўшни талабгорлар кириб келиши пайтлари оралиғидаги вақтни юзага келиш частотаси (m_i) ва частотини ($m_i(n)$) ни интеграл (8.2) ёки дифференциал (8.3) кўринишларда берилган кўрсаткичли қонунлари бўйича тақсимланишидир.

Тахминий ёндашувда эса

$$\frac{m_i}{n} = F(t_{j-1}) - F(t_i) = e^{-\lambda t_i} - e^{-\lambda t_{i+1}} \quad (8.4)$$

$$\frac{m_i}{n} = \lambda \cdot \Delta t \cdot t_i^{-\lambda u}. \quad (8.5)$$

Бу ерда m_i - тасодифий катталик u_i ни i -чи гуруҳлаштирилган вақт оралиғига тушиш сони;

$n = \sum_{i=1}^k m_i$ - кузатишган тасодифий катталикни умумий сони;

t_i - гуруҳлаштирилган i -чи оралиқ вақт бошланғич қиймати;

U_i - гуруҳлаштиришда i -чи оралиқ вақт ўртаси;

Δt - тасодифий сонни гуруҳлаштириш оралиқ вақтининг катталиғи;

N - гуруҳлаштиришдаги оралиқ вақтлар умумий сони.

Шундай қилиб кириш оқимини таҳлил этишда талабгорлар кириш пайтлари оралиғидаги вақтлар интервалини кузатиш ва белгилаш, унинг қийматлари тебраниши амплитудасини аниқлаш, мазкур амплитудани интервалларга бўлиш ва улар орасида оралиқларни гуруҳлаштириш лозим. Агар шу асосда аниқланган оралиқларни қайтарилиш частоталари тақсимланиши кўрсаткичли қонун билан ифодаланса; унда таҳлил этилаётган **кирувчи оқим оддий оқим** ҳисобланади.

8.1-мисол. Кузатишлар асосида автомобилнинг юк жўнатиш манзилига кириб келиш пайтлари белгилаб қўйилган ва шу асосда бу пайтлар оралиғидаги вақт интерваллари, улар қийматларининг амплитудаси аниқланди. Амплитуда оралиғи еттида оралиқгача бўлинди ва бу

оралиқчаларга тушадиган кириш пайтларидаги интерваллар ҳисобланди (8.1-жадвал).

8.1-жадвал

Автомобилнинг юк манзилига кетма-кет кириб келиш пайтлари орасидаги вақт интервалларининг кўрсаткичли конун бўйича тақсимланиши

Ора- лак вақт интер- валлар i	Гурух- лаш- тирил- ган вақт ора- лиқ- лари (ГВО), мин. t_i	Интервал- лардан ГВО га тушади- га н сон m_i	ГВО нв ўрас и, мин. \bar{t}_i	$m_i \bar{t}_i$	$\lambda \bar{t}_i$	$e^{-\lambda \bar{t}_i}$	$m_i = 1158 e^{-\lambda \bar{t}_i}$	$\left(\frac{m_i - m_{\text{теор}}}{m_{\text{теор}}}\right)^2$
1	0-2	88	1	88	0,331	0,718	83	0,36
2	2-4	42	3	126	0,993	0,370	43	0,02
3	4-6	17	5	85	1,655	0,191	22,1	1,17
4	6-8	19	7	133	2,317	0,098	11,3	5,22
5	8-10	4	9	36	2,979	0,051	5,9	0,61
6	10-12	2	11	22	3,641	0,026	3	0,33
7	12-14	3	13	39	4,303	0,018	2,1	0,40
		175		529			$\chi^2=8,05$	

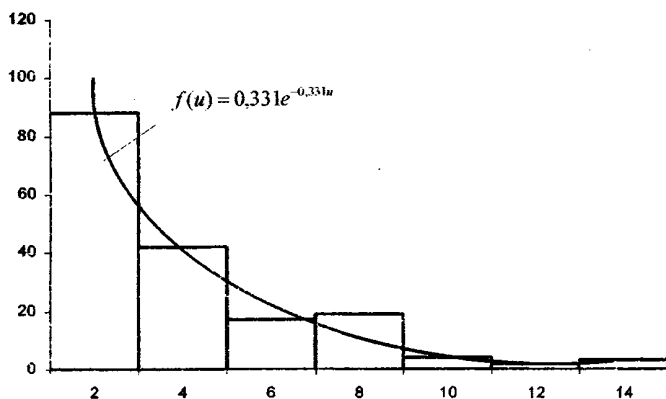
Автомобилларнинг юк манзилига кириб келиш пайтлари оралиғидаги вақт интерваллини киритилган (8.1-жадвалда) гурухлаштириш бўйича тақсимланиш гистограммасини қурамиз (8.3-расм). Тузилган гистограмма асосида мазкур тақсимланиш кўрсаткичли конунга бўйсунуши ҳақида дастлабки гипотезани қабул қилиш мумкин. Энди бу конун параметрларини ҳисоблаб, мазкур гипотезанинг ишончлилиқ даражасини таҳлил этамиз.

Бунинг учун биринчи навбатда кетма-кет кирувчи автомобилларнинг кириш пайтлари орасидаги вақт интервалнинг ўртача қиймати (\bar{t}) ни ҳисоблаймиз.

$$\bar{t} = \frac{\sum_{i=1}^N m_i t_i}{\sum_{i=1}^N m_i} = \frac{529}{175} = 3,023.$$

Бунда оқим жадаллиги λ эса қуйидагича аниқланади

$$\lambda = \frac{1}{\bar{t}} = \frac{1}{3,023} = 0,331 \text{ талабгор/мин.}$$



8.3-расм. Юк манзилига автомобиллар кириб келиши пайтлари оралигидаги вақт интервалини тақсимланиш гистограммаси ва қонуни.

Демак, интервал u параметрли $\lambda=0,331$ бўлган кўрсаткичли қонун билан ифодаланади. Бунда вақт интервали U ни назарий ҳисобдаги частотаси m_{ix} ҳар бир ГВО учун (8.5) формулага мувофиқ ҳисобланади, яъни

$$m_{ix} = n \lambda \Delta t e^{-\lambda u} = 115 \cdot 0,331 \cdot 2 e^{-\lambda u} = 115,8 e^{-\lambda u}$$

Аниқланган назарий тақсимланиш эмпирик тақсимланишга қай даражада мослиги – χ^2 квадрат (Пирсон) мезони билан баҳоланади. Мисолимизда Пирсон мезони $\chi^2=8,05$ (8.1-жадвал).

В.И. Романовский услубига мувофиқ назарий ва экспериментал тақсимланишларни ўзаро яқинлиги етарли даражада дейиш учун куйидаги шарт бажарилиши лозим:

$$\left[\frac{\chi^2 - \omega}{\sqrt{2\omega}} \right] < 3, \quad \frac{\chi^2 - \omega}{\sqrt{2\omega}} = \frac{8,05 - 3}{\sqrt{2\omega}} = 0,96 < 3 \quad (8.6)$$

бу ерда ω -эркинлик даражасини белгиловчи сон бўлиб, $\omega = N - 2 = 7 - 2 = 5$.

Бу шартни бажарилишини текшираемиз:

$$\left[\frac{\chi^2 - \omega}{\sqrt{2\omega}} \right] = \frac{8,05 - 5}{\sqrt{2 \cdot 5}} = 0,96 < 3$$

Демак, кузатишган кирувчи оқимни $\lambda=0,331$ параметрли Пуассон оқим деб ҳисоблаш мумкин.

Талабгорга хизмат кўрсатиш вақти $(t_x)^{\overline{P}}$ бу хизмат канали ва умуман ялли хизмат кўрсатиш тизимининг иш унумдорлигини белгилайдиган муҳим кўрсаткичидир.

Хизмат кўрсатиш вақтини тасодифий катталиқ сифатида тўлақонли тавсифи унинг тақсимланиш қонуни билан белгиланади. Мазкур қонун реал жараёнларни кузатиш уларнинг параметрларини, тасодифий тебранишларини аниқлаш ва статистик таҳлил этиш асосида аниқланади.

Хизмат вақти t_x ни тақсимланиш қонуни

$$F(t) = P(t_x < t) \quad (8.7)$$

бу ерда $P(t_x < t)$ – хизмат вақти t_x берилган t қийматдан ошмаслиги эҳтимоли.

Ялли хизмат кўрсатиш назариясида хизмат кўрсатиш вақти тақсимланишини кўрсаткичли қонун билан ифодаланиши қабул қилинган. Бунда хизмат вақтини тақсимлаши функцияси $F(t_x)$ қуйидагича бўлади:

$$F(t_x) = 1 - e^{-\mu t_x} \quad (8.8)$$

Юқоридаги ифодада μ хизмат кўрсатиш жадаллиги дейилади ва у битта талабгорга хизмат кўрсатиш ўртача вақтига ёки математик кутилишига тесқари катталиқ ҳисобланади

$$\mu = \frac{1}{\mu(t_x)} = \frac{1}{t_x} \quad (8.9)$$

Таъкидлаш лозимки, ялли хизмат кўрсатиш назарияси услубларидан фойдаланиш амалиётида талабгорлар кирувчи оқими ва талабгорга хизмат кўрсатиш вақтини тақсимланиш қонунлари бизга олдиндан маълум бўлмайди. Бу қонунлар ҳақида биз маълум назарий мулоҳазалар ёки статистик кузатув ва таҳлиллар асосида маълум гипотезалар – дастлабки қарорларни қабул қиламиз. Кейин эса мазкур дастлабки хулосаларни ишончилиги даражасини баҳолаймиз. Юқоридаги мисолда биз берилган эмпирик тақсимланишни назарий жиҳатдан кўрсаткичли қонун билан ишончли даражада ифодаланишини аниқлаш услубини ёритганимиз туфайли энди бу масалани t_x параметр учун қайта кўриб чиқишнинг ҳожати йўқ деб ўйлаймиз.

Ялли хизмат кўрсатиш назариясида хизмат вақтини кўрсаткичли қонун билан ифодаланиши муҳим аҳамият касб этади. Бунинг моҳияти кўрсаткичли қонуннинг маълум бир хусусиятидир. У ҳам бўлса шундан иборатки, агар талабгорга маълум бир муддат хизмат кўрсатилган бўлса, унда хизмат кўрсатишни қолган қисмига кетадиган вақтни тақсимланиши мазкур хизмат қачондан бери давом этаётганлигига боғлиқ эмас. Бошқача айтганда, хизмат кўрсатишнинг маълум бир муддатда тугаши эҳтимоли хизмат кўрсатиш вақти мобайнида ўзгармайди, яъни бир қийматда қолади.

Айтайлик, $P_a(t)$ муддатдан бери давом этаётган хизмат кўрсатиш яна t муддат давом этишининг эҳтимоли бўлсин. Хусусий ҳолда $P_0(t)$ бошланаётган

хизмат t муддатдан кам бўлмаган вақт мобайнида давом этиши эҳтимоллини англади, яъни

$$P_o(t) = P(t_x \geq t) = 1 - F(t) = 1 - (1 - e^{-\mu t}) = e^{-\mu t} \quad (8.10)$$

Шунга ўхшаш $P_o(\alpha + t) = e^{-\mu(\alpha+t)}$

Айни пайтда эҳтимолларни кўпайтириш теоремасига мувофиқ $P_o(\alpha + t)$ ни қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$P_o(\alpha + t) = P_o(\alpha) \cdot P_o(t)$$

ёки $e^{-\mu(\alpha+t)} = e^{-\mu\alpha} \cdot P_o(t)$. Бундан исботланиши лозим бўлган натижани оламиз, яъни

$$P_o(t) = e^{-\mu t} = P_o(t) \quad (8.11)$$

Таъкидлаш лозимки, масалани аналитик ечимни олиш учун хизмат кўрсатиш вақтини кўрсаткичли қонун билан ифодаланиши талаби амалдаги оқим албатта оддий оқим бўлиши керак талаби сингари қатъий қўйилмайди. Масалан, йўқотувчи хизмат кўрсатиш тизимни стационар режимда ва хизмат вақтининг кўрсаткичли қонун бўйича тақсимланиш ҳолатидаги фаолиятини ҳисоблаш формулалари, бошқа ҳар қандай тақсимланишда ҳам тўғри эканлиги исботланган. Бошқа хизмат тизимлари учун ҳам мазкур хулосани тўғрилиги статистик моделлаштириш асосида кўрсатиб берилган.

Амалиётда учрайдиган хизмат кўрсатиш тизимлари ўз фаолияти таркиби ва қондалари бўйича турличадир. Бундай тизимларни гуруҳлаштиришда муҳим белгилардан бири - талабгор бу тизимга кириб келган пайтда барча хизмат каналлари банд бўлган ҳолатда унинг хатти-ҳаракатидир. Мазкур белгига биноан хизмат кўрсатиш тизими икки турга бўлинади:

1) кутиб туриш мумкин бўлган талабгорни йўқотувчи тизим;

2) кутиб турувчи талабгорлар навбати шаклландиган тизим. Бу икки турдаги тизимни қисқароқ тарзда ифодалаш учун уларни мос равишда йўқотувчи ва кутувчи тизим деб атаймиз.

8.4. Очик ялли хизмат кўрсатиш тизими фаолиятини бошқариш масалаларини аналитик ечимлари

8.4.1. Йўқотувчи кўп каналли ялли хизмат кўрсатиш тизимининг тенглама ва кўрсаткичлари

Йўқотувчи ялли хизмат кўрсатиш тизим амалиётда кўп учрайди. Бундай тизимга кириб келувчи талабгор, агар хизмат каналларидан ҳеч бўлмаса биттасини бўш топса, унда мазкур каналда талабгорга хизмат кўрсатилади. Аксинча, агар талабгор кириб келган пайтда барча каналлар банд бўлса, унда у тизимни ташлаб кетади ва йўқотган ҳисобланади. Мисол сифатида автоматик телефон станцияларини (АТС) келтириш мумкин: истеъмолчи телефонда рақамни тиради ва бунда қисқа гудоқ эшитса, яъни рад жавобини олса, истеъмолчининг телефон орқали гапиришга бўлган талаби айни пайтда

йўқотилган ҳисобланади. Ёки бошқа бир мисолни келтириш мумкин: агар автомобил ҳайдовчиси бензин қуйиш шохобчасига келганда узун навбатни кўрса, у тизимни тарқ этиб, бошқа шохобчага кетиши мумкин.

Куйида биз йўқотувчи ялпи хизмат кўрсатиш тизимини батафсил кўриб чиқамиз. Чунки, математик нуқтаи назардан мазкур тизим энг оддий ҳисобланади ва унинг мисолида ялпи хизмат кўрсатиш масалаларига оид аналитик ечимларни чиқариш услубиётини ўрганиш кулайдир.

Бу ҳолда, масаланинг кўйилиши куйидагича бўлади: n -каналли ЯХКТ га λ жадаллигида талабгорларнинг оддий оқими киради. Ҳар бир талабгорга хизмат кўрсатиш вақти μ параметрига эга бўлган кўрсаткичли қонун бўйича тақсимланган. Агар кириб келувчи талабгор барча хизмат каналларини банд ҳолатда топса, унда у хизматни кутмасдан тизимни тарқ этади ва тизим учун йўқотилган талабгор ҳисобланади. Агар бунда бирорта канал бўш бўлса, унда талабгор мазкур каналга киради ва охиригача хизматни олади.

ЯХКТ ҳолатини ундаги талабгор автомобиллар сони k га боғлиқ равишда X_k параметри билан боғлаймиз. Агар хизмат кўрсатиш фаолиятини t пайтида тизимдаги автомобиллар сони K бўлса, унда мазкур тизим X_k ҳолатида бўлади. Айтайлик, тизимни вақтнинг t пайтида X_k ҳолатида бўлиш эҳтимоли $P_k(t)$ бўлсин. Унда масаланинг моҳияти $P_k(t)$ функцияни ($k \in \{1, \dots, n\}$) тизим параметрлари λ, μ ва n га боғлиқ равишдаги аниқ ифодаларини топишдан иборат бўлади.

Узлуксиз вақтда Марков тасодифий жараёнлари кечаётган ялпи хизмат кўрсатиш тизимининг асосий хусусияти шундаки, унинг учун турли ҳолатлар эҳтимоли оддий чизиқли дифферциал тенгламалар кўринишида ифодаланади.

Ялпи хизмат кўрсатиш назарияси асосланган аналитик ечимларга мувофиқ, агар тизимни t пайтда X_0 ҳолатида бўлиш эҳтимоли $P_0(t)$ бўлса ва кичик Δt вақтда тизимга биронта ҳам талабгор кириб келмаса, (Пуассон қонун буйича бу ҳодисани эҳтимоли $P_0(\Delta t) = e^{-\lambda \Delta t}$) унда тизимни t пайтда X_0 ҳолатда бўлганлиги ва Δt фурсатда ундан чиқмаслиги эҳтимоли $P(A)$ куйидагича аниқланади:

$$P(A) = P_0(t) \cdot e^{-\lambda \Delta t}$$

$$P(A) = P_0 U e^{-\lambda \Delta t}$$

Баъзи бир ўзгартиришлардан кейин ва $\Delta t \rightarrow 0$ лимитга ўтиб $P_0(t)$ учун куйидаги дифферциал тенгламаларни чиқариш мумкин:

$P_0(t)$ эҳтимоли учун

$$\frac{dP_0}{dt}(t) = -\lambda P_0(t) + \mu \cdot P_1(t) \quad (8.12)$$

$P_k(t)$ эҳтимоли учун

$$\frac{dP_k}{dt}(t) = \lambda P_{k-1}(t) - (\lambda + k\mu)P_k(t) + (k+1)\mu P_{k+1}(t) \quad (8.13)$$

$P_n(t)$ эҳтимоли учун эса

$$\frac{dP_n(t)}{dt} = \lambda P_{n-1}(t) - n\mu \Sigma_n(t) \quad (8.14)$$

Юқорида келтирилган дифференциал тенгламалар Эрланг тенгламалари тизими дейилади. Тизимни интеграллаб $P_k(t)$ ($k = \{0 \div n\}$) эҳтимолларни аналитик ечимларини аниқлаш мумкин. Мазкур эҳтимолларни вақтга боғлиқ бўлмаган ҳолда барқарор шаклланган режимлар учун ҳисоблаш муҳим аҳамият касб этади. Назарий жиҳатдан барқарор режим $t \rightarrow \infty$ бўлганда шаклланади ва бунда эҳтимолий характеристикалар вақтга боғлиқ бўлмайди. Демак, барча эҳтимоллар, яъни $P_0(t), P_1(t), \dots, P_n(t)$, параметрлар қандайдир доимий катталиклар P_0, P_1, \dots, P_n га интилади. Шу туфайли барқарор шаклланган режим учун Эрланг дифференциал тенгламалари (8.12-8.14) куйидагича ёзилади:

$$\left. \begin{aligned} \lambda \cdot P_0 + \mu \cdot P_1 &= 0; \\ -\lambda P_{k-1} - (\lambda + k\mu)P_k + (k+1)\mu \cdot P_{k+1} &= 0, \quad 0 \leq k \leq n-1; \\ \lambda P_{n-1} - n\mu \cdot P_n &= 0. \end{aligned} \right\} \quad (8.15)$$

Юқоридаги тенгламаларга куйидагича меъёрловчи шарт ҳам қўшилади

$$\sum_{k=0}^n P_k = 1 \quad (8.16)$$

Шундай қилиб, (8.12-8.14) дифференциал тенгламаларни стационар ечимини топиш учун (8.15) тенгламалар тизимлари (8.16) шарт билан биргаликда ечиш лозим.

Белгилаш киритамиз,

$$Z_k = \lambda P_{k-1} - k\mu \cdot P_k, \quad k \in \{1 \div n\} \quad (8.17)$$

Бунда юқоридаги (8.15) тенгламалар тизими куйидаги кўринишни олади:

$$\left. \begin{aligned} Z_1 &= 0 \\ Z_k - Z_{k+1} &= 0, \quad k \in \{0 \div n\} \\ Z_n &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (8.18)$$

Юқоридаги (8.18) тенгламалар тизимини $k=1, 2, \dots, n$ қийматлари учун тахлил этамиз. Тизимни иккинчи тенгласидан кўришиб турибдики $Z_2=0, Z_3=0$ ва ҳ.к., яъни $Z_k=0$ барча $k \in \{1 \div n\}$. Бундай ҳолатни ҳисобга олсак, (8.17) тенгламадан

$\lambda P_{k-1} = k\mu P_k$ келиб чиқади ва

$$P_k = \frac{\lambda}{\mu k} P_{k-1}, \quad k \in \{1 \div n\} \quad (8.19)$$

Юқоридаги тенглама рекурент муносабатларни белгилайди, яъни бунда P_k нинг ҳар қандай қийматини ундан олдинги P_{k-1} ҳад қиймати бўйича

аниқлашга имкон тугилади. Бугун кетма-кетлик бўйича P_k ни аниқлаш учун унинг биринчи ҳар қандай ҳадини, масалан, P_0 нинг қийматини аниқлаш кифоядир.

Куйидаги белгиларни киритамиз $\frac{\lambda}{\mu} = \Psi$ ва P_k нинг қатор кетма-кет келувчи қийматларини аниқлаймиз.

$$P_1 = \frac{\Psi \cdot P_0}{1};$$

$$P_2 = \frac{\Psi}{2} \cdot P_1 = \frac{\Psi^2}{1 \cdot 2} P_0;$$

$$P_3 = \frac{\Psi}{3} P_2 = \frac{\Psi^3}{1 \cdot 2 \cdot 3} P_0;$$

ва шу асосда

$$P_k = \frac{\Psi^k}{k!} \cdot P_0 \quad (8.20)$$

Энди фақат P_0 нинг ифодасини аниқлаш лозим бўлади. Бунинг учун (8.16) формулага P_k параметрининг (8.20) даги ифодасини қўямиз ва қуйидагини топамиз:

$$P_0 = \sum_{k=0}^n \frac{\Psi^k}{k!} = 1$$

Юқоридагидан

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{k=0}^n \frac{\Psi^k}{k!}} = \left[\sum_{k=0}^n \frac{\Psi^k}{k!} \right]^{-1} \quad (8.21)$$

Келтирилган (8.20-8.21) ифодалар Эрланг формулалари дейилади. Мазкур формулалардан фойдаланиб йўқотувчи ялпи хизмат кўрсатиш тизими учун самарадорлик кўрсаткичларини аниқлаймиз.

1. Тизимнинг талабгорга бирдан хизмат кўрсатишни рад этиши барча каналларнинг банд бўлиш эҳтимоли :

$$P_{\text{рад}} = P_n = \frac{\Psi^n}{n!} P_0 \quad (8.22)$$

2. Талабгорга хизмат кўрсатиш эҳтимоли, бошқача айтганда, тизимнинг талабгорни ўтказиб юбориш қобилияти (нисбий иш унумдорлиги q)

$$P_{\text{хиз}} = q = 1 - P_n \quad (8.23)$$

3. Нисбий иш унумдорлиги асосида абсолют ўтказиб юбориш (иш қобилияти унумдорлигир):

$$A = \lambda \cdot q \quad (8.24)$$

4. Банд бўлган каналлар ўргача сони n банд

$$n_{\text{банд}} = \sum_{k=1}^n k \cdot P_k \quad (8.25)$$

5. Каналлардан фойдаланиш коэффициенти:

$$K_{\phi} = \frac{n_{\phi_{\text{св}}}}{n} \quad (8.26)$$

6.

7. Бўш турган каналлар ўртача сони n_{ϕ}

$$n_{\phi} = \sum_{k=0}^{n-1} (n-k) \cdot P_k \quad (8.27)$$

7. Каналларда бўш туриш коэффициенти

$$K_{\text{св}} = \frac{n_{\phi}}{n} \quad (8.28)$$

8. Ҳисоб- китобларда қуйидаги баланс тенгламалари бажарилиши керак:

$$n_{\phi_{\text{св}}} + n_{\phi} = n, \quad K_{\phi} + K_{\phi_{\text{св}}} = 1 \quad (8.29)$$

8.2-мисол. Автомобилга ёнилғи қуйиш шохобчасига (АЁҚШ), автомобиллар (талабгорлар) нинг оддий оқими λ жадалликда (авт./мин) кириб келади. Ҳар бир автомобилга ёнилғи қуйиш (хизмат кўрсатиш) вақти кўрсаткичли тақсимланиш қонунига бўйсинувчи тасодифий катталиқ бўлиб, унинг ўртача қиймати \bar{t}_x мин.

АЁҚШ нинг фаолиятини характерловчи кўрсаткичлар параметрларини қуйидаги қийматларда ҳисоблаш талаб қилинади:

- каналлар сони $n=6$;

- кирувчи оқим жадаллиги $\lambda=4$ талабг./мин.;

битта талабгорга хизмат кўрсатиш ўртача вақти $t_x = 1,5$ мин.

1. Ψ параметрни аниқлаймиз:

$$2. \Psi = \frac{\lambda}{\mu} = \lambda \frac{1}{\mu} = \lambda \cdot \bar{t}_x = 4 \cdot 1,5 = 6.$$

Кейинги ҳисобларни (8.22-8.28) формулалар асосида бажарилади.

2. Тўртинчи устун бўйича қийматлар йиғиндиси 244,6 бўлиб, бу йиғинди (8.21) формуланинг ўнг томонидаги каср маҳражининг қийматидир, яъни

$$\sum_{k=0}^n \frac{\Psi^k}{k!} = 244,6$$

Мазкур формулага мувофиқ P_0 қуйидагича топилади

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{k=0}^n \frac{\Psi^k}{k!}} = \frac{1}{244,6} = 0,0041$$

АЁҚШ да хизмат кўрсатиш кўрсаткичлари

k	Ψ^k	$k!$	$(\Psi^k/k!)$	P_k	kP_k
1	2	3	4	5	6
0	1	1,0	1,0	0,0041	0
1	6	1,0	6,0	0,0246	0,0246
2	36	2,0	18,0	0,0738	0,1476
3	216	6,0	36,0	0,1476	0,4428
4	1296	24,0	54,0	0,2214	0,8856
5	7776	120,0	64,8	0,2556	1,3280
6	46656	720,0	64,8	0,2656	1,5936
			244,6	1,0027	4,4222

3. Жадвалдаги 5-устун элементларни 4-устуннинг мос каторидаги элементлари P_0 нинг қийматига кўпайтириб топилади. 5-устун элементларининг йиғиндиси ҳисоб-китоб аниқлигига мувофиқ тахминан 1,0 га тенг бўлиши керак

4. Жадвалнинг 6-устун элементлари йиғиндиси 4,4222 га тенг бўлиб, у (8.25) формулага мувофиқ банд бўлган каналлар ўртача сонини беради, яъни

$$n_{\text{банд}} = \sum_{k=1}^n k \cdot P_k = 4,4222$$

5. Юқоридаги (8.26) формулага мувофиқ каналлардан фойдаланиш коэффициенти (K_{ϕ}) қуйидагича танланади.

$$K_{\phi} = \frac{n_{\text{банд}}}{n} = \frac{4,4222}{6} = 0,737 \quad (8.29)$$

формулага мувофиқ

$$n_{\text{банд}} + n_{\text{отн}} = n \quad \text{ёки} \quad K_{\phi} + K_{\text{отн}} = 1$$

Бу ердан каналларни бўш туриш коэффициенти $K_{\text{отн}}$ ни аниқлаймиз

$$K_{\text{отн}} = 1 - K_{\phi} = 1 - 0,737 = 0,263$$

6. Тизимни талабларга бирдан хизмат кўрсатишни рад этиш (барча каналларни банд бўлиш) эҳтимоли 5-устуннинг охириги элементи қиймати 0,265 га тенг бўлади яъни

$$P_{\text{рад}} = P_n = P_{k=\infty} = \frac{\Psi^k}{k!} P_0 = 0,2656$$

7. Тизимнинг нисбий ўтказиб юбориш қобилияти

$$P_{\text{хиз}} q = 1 - P_n = 1 - 2656 = 0,7344.$$

8. Тизимнинг абсолют ўтказиб юбориш қобилияти

$$A = \lambda \cdot q = 4 \cdot 0,7344 = 3 \text{ (талабгор)}$$

8.4.2. Кутувчи қўп каналли чекланмаган қирувчи оқимга эга бўлган ялли хизмат кўрсатиш тизими фаолиятининг эҳтимолий моделлари

Қўп каналли кутувчи ЯХК тизими иккита турга бўлинади: 1) чекланмаган ва 2) чекланган қирувчи оқимларга эга бўлган тизимлар.

Мазкур қирувчи оқимларга эга бўлган тизимлар мос равишда очик ёки ёпик тизим деб аталади.

Биринчи ҳолда масала қуйидагича шаклланади. Тизимнинг $n_{\text{та}}$ хизмат кўрсатувчи каналларига λ жадаллигида хизматга талабгорларнинг оддий оқими қиради. Агар талабгор қирган пайтда мазкур талабгорга каналлардан ҳеч бўлмаганда биттаси бўш бўлса, унда шу захотиёқ хизмат кўрсатиш бошланади. Агар бу пайтда барча каналлар хизмат кўрсатиш билан банд бўлса, унда янги келган талабгорлар хизмат кўрсатилишини кутиб навбатда турадилар. Қайси бир канал бўшаши билан навбатда турган талабгорлардан энг биринчисига хизмат кўрсата бошлайди. Хизмат кўрсатиш муддати кўрсаткичли қонунга бўйсинувчи тасодифий катталик сифатида қаралади. ЯХКТ фаолиятининг эҳтимолий характерловчи моделларни шакллантириш лозим.

Масаланинг қўйилишидан маълум бўладикки, бу ҳолда навбатда турувчи талабгорлар сони чексиз катта бўлиши мумкин. Тизим ҳолатлари сони унга кириб келаётган талабгорлар сонига мос равишда ошаётганлиги туфайли чексизликка интилади ва мос равишда уларни акс эттирувчи дифферционал тенгламалар сони ҳам чексиз бўлади.

Ҳолатларни акс эттирувчи дифферционал тенгламалардан биринчи n таси, олдинги параграфда баён этилган ва йўқотувчи тизим учун чиқарилган Эрланг тенгламаларидан фарқ қилмайди. Тенгламалардаги фарқ $k = n$ дан бошланади.

Ҳақиқатдан ҳам йўқотувчи тизим X_n ҳолатига фақат X_{n-1} ҳолатидан ўтиши мумкин. Кутувчи тизим эса мазкур X_n ҳолатга X_{n-1} ҳолатидан ҳам ва X_{n+1} ҳолатидан ҳам ўтиши мумкин. Шундай қилиб, кутувчи тизим учун $P_k(t)$ дифферционал тенгламалар $k \geq n$ бўлганда, $0 < k < n$ бўлгандагига ўхшаш ҳолда ёзилиши мумкин. Бунда фақат шуни ҳисобга олиш керакки, $k < n$ бўлганда, хизмат кўрсатиш жараёнида барча k талабгорлар бўлади, ҳар қандай $k < n$ бўлганда эса хизмат каналларида доимо бир хил n

сондаги, яъни каналлар сонига тенг кийматдаги талабгорлар жойлашган бўлади.

Юқорида айtilган мулоҳазалардан келиб чиккан ҳолда кутувчи тизим учун куйидаги дифференциал тенгламаларни ёзамиз:

$$\left. \begin{aligned} \frac{dP_0(t)}{dt} &= -\lambda \cdot P_0(t) + \mu \cdot P_1(t) \\ \frac{dP_k(t)}{dt} &= \lambda P_{k-1}(t) - (\lambda + k\mu)P_k(t) + (k+1)\mu P_{k+1}(t), \quad 0 < k < n; \\ \frac{dP_k(t)}{dt} &= \lambda P_{k-1}(t) - (\lambda + n\mu)P_k(t) + n\mu P_{k+1}(t), \quad k \geq n \end{aligned} \right\} \quad (8.30)$$

Юқоридаги (8.30) тенгламалар тизимидаги биринчи иккита ифода олдинги параграфдаги (8.12) ва (8.13) ифодаларига мос келади, охириги тенглама эса (8.13) ифодадаги k ва $k+1$ ларни n га алмаштириш асосида шакллангандир. Тизимни дифференциал тенгламалари барқарор режим учун куйидаги алгебрик тенгламаларга айланади:

$$\left. \begin{aligned} \lambda P_0 + \mu P_1 &= 0; \\ \lambda P_{k-1} - (\lambda + k\mu)P_k + (k+1)\mu P_{k+1} &= 0, \quad 0 < k < n; \\ \lambda P_{k-1} - (\lambda + n\mu)P_k + n\mu P_{k+1} &= 0, \quad k \geq n. \end{aligned} \right\} \quad (8.31)$$

Бу тенгламаларга куйидаги меъёрлаштириш шартини ҳам қўшамиз:

$$\sum_{k=1}^{\infty} P_k = 1 \quad (8.32)$$

Юқорида келтирилган чексиз сонли алгебраик тенгламалар тизимини ечиш учун куйидаги белгилашларни киритамиз:

$$\left. \begin{aligned} Z_k &= \lambda P_{k-1} - k\mu P_k \quad 0 < k < n \quad \text{бўлганда} \\ Z_k &= \lambda P_{k-1} - n\mu P_k \quad k > n \quad \text{бўлганда} \end{aligned} \right\} \quad (8.33)$$

Бунда (8.31) тенгламалар тизимси куйидаги кўринишни олади:

$$\begin{aligned} Z_1 &= \alpha; \\ Z_k - Z_{k+1} &= \alpha, \quad k > 0. \end{aligned}$$

Бундан барча $k > 0$ учун $Z_k = 0$ эканлигини аниқлаймиз. Шундай қилиб,

$$\left. \begin{aligned} k\mu P_k &= \lambda P_{k-1}, \quad 0 < k \leq n \\ n\mu P_k &= \lambda P_{k-1}, \quad k > n \end{aligned} \right\} \quad (8.34), (8.35)$$

Юқоридаги (8.34) ифодадан

$$P_k = \frac{\lambda}{\mu} \cdot \frac{1}{k} \cdot P_{k-1} = \frac{\Psi}{k} \cdot P_{k-1}, \quad 0 < k \leq n$$

Одинги параграфда кўрганимиздек, юқоридаги тенглама рекуррент муносабатларни белгилайди, яъни $x=1,2,\dots$ кийматларида P_k куйидагича аниқланади:

$$P_1 = \frac{\Psi}{1} \cdot P_0; \quad P_2 = \frac{\Psi}{2} \cdot P_1 = \frac{\Psi^2}{1 \cdot 2} P_0; \quad P_3 = \frac{\Psi}{3} \cdot P_2 = \frac{\Psi^3}{1 \cdot 2 \cdot 3} P_0 \text{ ва х.к.}$$

Шу асосда аниқлаймиз

$$P_k = \frac{\Psi^k}{k!} P_0, \quad 0 < k \leq n \quad (8.36)$$

Энди (8.35) ифодадан

$$P_k = \frac{\lambda}{\mu n} P_{k-1} = \frac{\Psi}{n} P_{k-1}, \quad n > k$$

Юқоридагидек $k=(n+1), (n+2), \dots$ кийматлар учун P_k ни аниқлаймиз:

$$P_k = \frac{\Psi}{n} \cdot P_n \quad k = n+1 \text{ бўлганда;}$$

$$P_k = \frac{\Psi}{n} P_{n+1} = \frac{\Psi}{n} \cdot \frac{\Psi}{n} P_n = \left(\frac{\Psi}{n}\right)^2 \cdot P_n, \quad k = n+2 \text{ бўлганда;}$$

$$P_k = \frac{\Psi}{n} P_{n+2} = \frac{\Psi}{n} \cdot \frac{\Psi}{n} P_{n+1} = \left(\frac{\Psi}{n}\right)^3 \cdot P_n, \quad k = n+3 \text{ бўлганда.}$$

Шундай қилиб, умумий ҳолда

$$P_k = \left(\frac{\Psi}{n}\right)^{k-n} P_n, \quad k > n$$

Энди P_0 нинг ўрнига (8.36) ифодада $k=n$ бўлгандаги кийматини қўйсақ, унда

$$P_k = \left(\frac{\Psi}{n}\right)^{k-n} \frac{\Psi^n}{n!} P_0 = \frac{\Psi^k}{k! n^{k-n}} P_0, \quad k > n \quad (8.37)$$

Юқоридаги (8.32) меъёрлаштирувчи шартга P_k нинг (8.36) ва (8.38) катталиқларини қўйсақ, унда

$$P_0 \left[\sum_{k=0}^{n-1} \frac{\Psi^k}{k!} + \frac{\Psi^n}{n!} \sum_{k=n}^{\infty} \left(\frac{\Psi}{n}\right)^{k-n} \right] = 1 \quad (8.38)$$

Квадрат қавслар ичидаги йиғиндилар

$$\sum_{k=n}^{\infty} \left(\frac{\Psi}{n}\right)^{k-n} = \sum_{k=0}^{\infty} \left(\frac{\Psi}{n}\right)^k$$

Маҳражи Ψ/n бўлган геометрик прогрессиялар ҳазлари йиғиндисидан иборатдир. Мазлумки чексиз камаювчи геометрик прогрессия ҳадларининг йиғиндиси куйидаги формула билан аниқланади:

$$\sum_{k=0}^{\infty} \left(\frac{\Psi}{n}\right)^k = \frac{1}{1 - \frac{\Psi}{n}} = \frac{n}{n - \Psi} \quad (8.39)$$

Бу ифодани квадрат қавс ичига қўйсақ, унда

$$P_o \left[\sum_{k=0}^{n-1} \frac{\Psi^k}{k!} + \frac{\Psi^n}{n!} \cdot \frac{n}{n - \Psi} \right] = \left[\sum_{k=0}^{n-1} \frac{\Psi^k}{k!} + \frac{\Psi^n}{(n-1)!(n - \Psi)} \right] = 1$$

Бу ердан

$$P_o = \frac{1}{\sum_{k=0}^{n-1} \frac{\Psi^k}{k!} + \frac{\Psi^n}{(n-1)!(n - \Psi)}} \quad (8.40)$$

Юқорида келтирилган (8.36), (8.37) ва (8.40) формулалардан фойдаланиб чексиз қирувчи оқим ҳолати учун қирувчи ЯХКТ самарадорлик характеристикаларини ҳисоблаймиз.

1. Тизимдаги барча хизмат кўрсатувчи каналлар бандлиги эҳтимолини аниқлаймиз. Бундай ҳолат тизимда n , $n+1$, ... сондаги талабгорлар мавжуд бўлганда юз беради. Бу ҳодисалар ўзаро боғлиқ эмас, шу туфайли барча хизмат каналларининг бандлиги эҳтимоли (Π) P_n , P_{n+1} , эҳтимоллариининг йиғиндиси сифатида топилиши мумкин:

$$\Pi = \sum_{k=n}^{\infty} \frac{\Psi^k}{k! n^{k-n}} P_o = \frac{\Psi^n}{n!} P_o \sum_{k=n}^{\infty} \left(\frac{\Psi}{n}\right)^{k-n}$$

Бунда қуйидаги йиғиндилар тенглиги ва (8.39) ифодадан

$$\sum_{k=n}^{\infty} \left(\frac{\Psi}{n}\right)^{k-n} = \sum_{k=0}^{\infty} \left(\frac{\Psi}{n}\right)^k = \frac{n}{n - \Psi} \quad \text{эканлигини ҳисобга олсак, унда}$$

$$\Pi = \frac{\Psi^n}{n!} P_o \cdot \frac{n}{n - \Psi} = \frac{\Psi^n}{(n-1)!(n - \Psi)} P_o \quad (8.41)$$

Энди иккита хусусий ҳолда, яъни $n-1$, $n-2$ бўлган ҳолатлар учун Π ни қийматини ҳисоблаймиз:

Биринчи ҳол ($n-1$) да

$$P_o = \frac{1}{1 + \frac{\Psi}{1 - \Psi}} = 1 - \Psi, \quad i = \Psi.$$

Иккинчи ҳол ($n-2$) да

$$P_o = \frac{1}{1 + \Psi + \frac{\Psi^2}{2 - \Psi}} = \frac{2 - \Psi}{2 + \Psi}, \quad \Pi = \frac{\Psi^2}{2 + \Psi}$$

3. Битга талабгорни хизмат бошланишини ўртача кутиш вақти

$$\Gamma_{\text{sym}} = \frac{\Pi}{\mu(n-\Psi)}$$

Юкоридаги формуладан хизмат тизимига таълум T вақтда кирувчи барча талабгорларнинг кутишда йўкотадиган ўртача вақти

$$\Lambda \cdot \tau \Gamma_{\text{sym}} = \frac{\Pi \Psi \tau}{n - \Psi} \quad (8.42)$$

4. Навбатда кутувчиларнинг ўртача узунлиги (хизмат бошлинишини кутувчи талабгорларнинг ўртача сони)

$$\mu_1 = \sum_{k=n}^{\infty} (k-n) P_k = \frac{\Psi}{n \left(1 - \frac{\Psi}{n}\right)} P_n \quad (8.43)$$

5. Хизмат кўрсатиш тизимидаги талабгорларнинг ўртача сони

$$M = \sum_{k=1}^{\infty} k P_k = M_1 + \frac{n^2 P_n}{n - \Psi} + P \sum_{k=1}^{n-1} \frac{\Psi^k}{(k-1)!} \quad (8.44)$$

6. Хизматдан бўш бўлган ҳолда турувчи каналлар ўртача сони

$$n_{\text{см}} = \sum_{k=0}^{n-1} (n-k) P_k \quad (8.45)$$

7. Каналнинг бўш туриш коэффиценти

$$K_{\text{см}} = \frac{n_{\text{см}}}{n} \quad (8.46)$$

8.3.-мисол. Пахта тозалаш заводига пахта хомашёсини ташувчи автопоездларни кириб келиш жадаллиги [автопоезд/соат] λ . Автопоездлардаги пахтани тушириб оладиган каналлар сони n ва ҳар бир автопоездга хизмат кўрсатиш ўртача вақти t_x соат. Автопоездларнинг заводга кирувчи окими оддий хизмат кўрсатиш вақти кўрсаткичли қонунга бўйсунди. Ялпи хизмат кўрсатиш тизими фаолиятининг самарадорлик характеристикаси параметрларини қуйидаги қийматларда аниқлаш лозим: λ - 3 автопоезд/соат; t_x = 1 соат, n - 5.

1. Биринчи навбатда Ψ параметрларини ҳисоблаймиз ва $\frac{\Psi}{n} < 1$ шартини бажарилишини текшириб кўрамиз.

Масаланинг шартига кўра

$$\Psi = \frac{1}{\mu} \cdot \lambda = \lambda t_x = 3 \cdot 1 = 3, \quad \frac{\Psi}{n} = \frac{3}{5} < 1. \quad \text{Демак, масала} \quad (8.40-8.46)$$

формулар кўринишидаги ечимга бўлади.

2. Олдинги параграфдаги йўқотувчи тизимга оид мисолдаги ҳолатига ўхшаган ҳолда мазкур масалада ҳам P_k ($k \in \{0, \dots, (n-1)\}$) эҳтимолларини ҳисоблашни 8.3 жадвалда олиб борамиз.

Хизмат кўрсатиш тизими кўрсаткичларини ҳисоблаш

к	к!	Ψ^k	$\frac{\Psi^k}{k!}$	$P_k = \frac{\Psi^k}{k!} P_0$	$(n-k) P_k$
0	1	1	1	0,0466	0,2330
1	1	3	3	0,1398	0,5592
2	2	9	4,5	0,2097	0,6291
3	6	27	4,5	0,2097	0,4194
4	24	81	3,375	0,1573	0,1573
			16,375		1,9980

8.3 –жадвал маълумотлари асосида хизмат тизимида бирорга ҳам талабгор бўлмаслиги эҳтимолини ҳисоблаймиз.

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{k=0}^{n-1} \frac{\Psi^k}{k!} + \frac{\Psi^n}{(n-1)(n-\Psi)}} = \frac{1}{16,375 + \frac{3^5}{4!(5-3)}} = \frac{1}{16,375 + \frac{243}{24 \cdot 2}} = \frac{1}{21,438} = 0,0466$$

4. Барча каналлар бандлиги эҳтимоли

$$\Pi = \frac{\Psi^n}{(n-1)(n-\Psi)} P_0 = \frac{3^5}{4!(5-3)} = \frac{243}{24 \cdot 2} = 0,2349$$

5. Битта талабгорнинг хизмат бошланишини ўртача кутиш вақти

$$T_{\text{ср}} = \frac{\Pi}{\mu(n-\Psi)} = \frac{0,2349}{1 \cdot 2} = 0,1175 \text{ соат},$$

бу ерда

$$\mu = \frac{1}{\Psi} \cdot \lambda = \frac{3}{3} = 1.$$

6. Тизимдаги барча талабгорларни смена муддатига $T = 8$ соат ўртача кутиш вақти

$$\lambda T_{\text{ср}} = 3 \cdot 8 \cdot 0,1175 = 2,82 \text{ соат}$$

7. M_1 ва M параметрларни ҳисоблашда керак бўладиган P_n кўрсаткичини ҳисоблаш:

$$P_n = \frac{\Psi^n}{n!} \cdot P_0 = \frac{243}{120} \cdot 0,0466 = 0,0966.$$

8. Навбатда кутувчиларнинг ўртача узунлиги

$$M_1 = \frac{\Psi}{\left(1 - \frac{\Psi}{n}\right)^2} P_n = \frac{3}{5 \left(1 - \frac{3}{5}\right)^2} \cdot 0,0966 = \frac{3 \cdot 0,0966}{5 \cdot 0,16} = 0,3623$$

9. Тизимдаги талабгорларнинг ўртача сони

$$M = M_1 + \frac{n^2 P_n}{n - \Psi} + P_0 \sum_{k=1}^{n-1} \frac{\Psi^k}{(k-1)!} = 0,3623 + \frac{25 \cdot 0,09666}{2} + 0,0466(3 + 9 + 13,5 + 13,5) = 0,3623 + 1,2076 + 1,8174 = 3,3872$$

10. Хизматдан бўш турган каналларнинг ўртача сони

$$n_{\text{бш}} = \sum_{k=0}^{n-1} (n-k) \cdot P_k = 1,998 = 2(6,3\text{- жадвалнинг } 6\text{-устун элементлари йиғиндиси}).$$

11. Каналларни бўш туриш коэффициенти

$$K_{\text{бш}} = \frac{n_{\text{бш}}}{n} = \frac{2}{5} = 0,4$$

Банд бўлган каналлар ўртача сони

$$n_{\text{банд}} = \sum_{k=1}^n K P_k = 3$$

12. Каналлардан фойдаланиш коэффициенти

$$K_{\text{ф}} = \frac{n_{\text{банд}}}{n} = \frac{3}{5} = 0,6$$

8.5. Чекланган кировчи оқимга хизмат кўрсатувчи ўзгалар учун ёпиқ кутувчи ва қўп фазали тизим масалаларининг ечимлари

8.5.1. Чекланган кировчи оқимга хизмат кўрсатувчи ва ўзгалар учун ёпиқ кутувчи тизим тенгламалари

Юқоридаги параграфларда биз ялпи хизмат кўрсатиш тизими фаолиятини жадалиқда кириб келувчи чекланмаган талабгорлар оқими шароитида таҳлил этдик. Бунда кировчи оқим жадалиғи тизимнинг ҳолатига боғлиқ эмас, талабгорлар оқимини келтириб чиқарувчи манбалар тизимдан ташқарида. Бундай тизимлар **очиқ тизимлар** деб аталади.

Энди шундай ҳолатлар ҳам учрайдики, уларни очиқ ялпи хизмат кўрсатиш тизими сифатида қараб бўлмайди. Бунда кировчи талабгорлар оқимининг жадалиғи унинг ҳолатига боғлиқ бўлади, талабгорларни келтириб чиқарувчи манбалар эса ташқи эмас, шу тизимнинг ички элементи ҳисобланади.

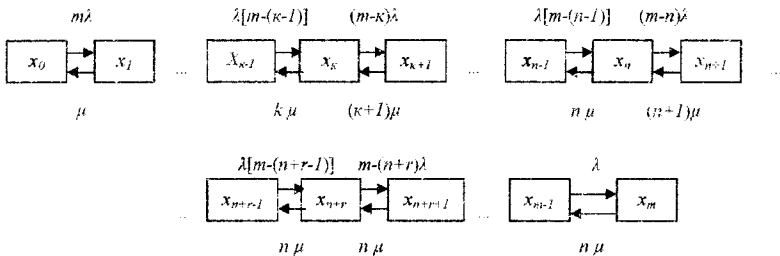
Мисол сифатида маълум бир жўнатиш манзилдан қабул қилиш манзилига юк ташиш маршрутини олайлик. Бу маршрутда белгиланган юк ташишни амалга ошириш учун маълум сондаги автопоездлар ажратилган. Маълум бир вақт (кун ёки бир неча кун) мобайнида бу маршрутда ажратилганидан бошқа автомобиллар ишламайди. Айтайлик, юк қабул манзилида юкни автомобилдан тушириш учун 3 та механизациялашган канал

мавжуд. Юк қабул қилиш манзилига кирувчи талабгорлар оқими тизим каналларида хизмат кўрсатилаётган ва хизматни кутаётган талабгор автомобиллар ҳамда шу маршрутга ажратилган автомобилларнинг умумий сонига боғлиқдир. Бундай хизмат кўрсатувчи тизимни **ёпиқ** ёки янада яқинроқ айтганда, **ўзгалар учун ёпиқ тизим** деб аталади.

Оддий ёпиқ хизмат кўрсатиш тизими фаолиятини кўриб чиқайлик. Айтайлик m автомобилдан иборат хизматга талабгорлар манбаи мавжуд бўлиб, уларга хизмат кўрсатиш n та канал воситасида амалга оширилади. Ҳар бир автомобиль ўртача $\lambda = \frac{1}{t_k}$ жадалликдаги кирувчи талабгорлар оқимини шакллантиради. Ҳар бир автомобилга ўртача хизмат кўрсатиш вақти бу $\bar{t}_{x_{n+1}}$ жараёни жадаллиги μ га боғлиқ равишда $\bar{t}_{x_{n+1}} = \frac{1}{\mu}$ кўринишида шаклланади.

Курилатган дискрет ҳолатли ва узлуксиз вақтли хизмат кўрсатиш тизимига талабгорлар кириб келиши жадаллиги мазкур тизимдан ташқаридаги автомобиллар сонига пропорционалдир. Агар тизимда бирорта ҳам автомобил бўлмаса, унда талабгорлар кириб келиши жадаллиги $m\lambda$ га тенг бўлади.

Хизмат кўрсатиш тизимининг турли ҳолатлари ва бир ҳолатдан иккинчисига ўтишини ҳолатлар графи кўринишида ифодалаш жуда қулайдир. Ҳолатлар графигида тизимнинг бир ҳолатдан иккинчисига ўтишини ифодаловчи стрелкаларда мазкур ўтишга келтирувчи ҳодисалар оқимининг жадаллиги параметри кўрсатилади (8.4 расм).



8.4- расм. Тизим ҳолатлари графиги (бу ерда 8.1- параграфдан фарқли равишда қутувчи автомобиллар навбати узунлиги r билан белгиланган).

Юқоридаги расмда келтирилган ҳолатлар графиги учун x_k ҳолатлар k нинг икки хил оралиқ қийматлари учун ажратилган.

1 Биринчи ҳолда $k \in \{0 + n\}$ бўлиб, бунда k автомобилларга каналларда хизмат кўрсатилади ва навбатда қутувчи автомобиллар бўлмайди.

2 Иккинчи ҳолда эса $k \in \{(n+1) + (n+r)\}$, x_{n+r} ҳолатлар учун эса $r \in \{1 + (m-n)\}$ бўлади. Бунда барча каналлар талабгорларга хизмат кўрсатиш билан банд бўлади ва r автомобиллар хизматни кутиб навбатда туради.

Ўзгалар учун ёпик, тизим фаолияти кўрсаткичларини аниқлаш масаласи қуйидагича шаклланади.

Хизмат кўрсатиш тизими n та хизмат каналидан иборат бўлиб, улардан ҳар бири бир пайтда фақат битта талабгорга хизмат кўрсатиши мумкин. Хизмат кўрсатиш тизими λ жадалликдаги талабгорлар оқими киради, тизимдаги талабгорлар сони чекланган ва m дан ошмайди. Тизимга кириб келган талабгор бирон-бир канални бўш топса, бирданига хизмат кўрсатишга туради. Агар, бунда барча каналлар банд бўлса, талабгор хизмат бошланишини кутувчилар навбатига туради ва навбатда олдинда турувчи талабгорга хизмат кўрсатилгандан кейин унга хизмат кўрсатилади. Олдинги талабгорга хизмат кўрсатишни тугатган канал бирданига кейинги талабгорга хизмат кўрсатишни бошлайди. Хизмат кўрсатиш вақти кўрсаткичли қонунга бўйсунди. Ана шундай тизимнинг хизмат кўрсатиш фаолияти характеристикаларини аниқлаш лозим бўлади. Юқорида таъкидланганидек, бизни $m > n$ ҳолат қизиқтиради, чунки талабгорлар кутиши фақат шу ҳолатда шаклланади. Агар тизимдаги талабгорлар сони m сони билан чекланган бўлса, унда тизим ҳар қандай вақтда $m+1$ ҳолатлардан бирида бўлади. Демак, бу тизимни моделлаштириш учун $m+1$ дифференциал тенгламалар лозим бўлади.

Шундай қилиб, стационар режим учун қуйидаги аналитик ечимларни оламыз.

1. Тизимдаги талабгорлар умумий сони хизмат каналлари сони (n)дан ошмаган $\kappa \in \{0 \div n\}$ ҳолда унда κ талабгор бўлиши эҳтимоли,

$$P_\kappa = \frac{m! \Psi^\kappa}{\kappa!(m-\kappa)!} P_0, \quad \kappa = \overline{1, n}$$

2. Тизимдаги талабгорлар сони хизмат каналлари сонидан кичик бўлган ҳолда ($\kappa \in \{m \div n\}$), унда κ талабгор бўлиши эҳтимоли,

$$P_\kappa = \frac{m! \Psi^\kappa}{\kappa!(m-\kappa)! n^{\kappa-n}} P_0, \quad \kappa = \overline{n, m}. \quad (8.48)$$

3. Тизимда бирорта ҳам талабгор йўқлиги эҳтимоли,

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{\kappa=0}^n \frac{m! \Psi^\kappa}{\kappa!(m-\kappa)!} + \sum_{\kappa=n+1}^m P_\kappa} = \frac{m! \Psi^\kappa}{\kappa!(m-\kappa)! n^{\kappa-n}} \quad (8.49)$$

4. Хизмат кўрсатишни кутиб турган талабгорлар ўртача сони (навбатни ўртача узунлиги),

$$M_1 = \sum_{\kappa=k+1}^m (\kappa - n) P_\kappa \quad (8.50)$$

5. Хизмат кўрсатиш тизимидаги талабгорлар ўртача сони,

$$M_1 = \sum_{\kappa=1}^m \kappa P_{\kappa} \quad (8.51)$$

6. Хизматдан бўш турувчи каналлар сони

$$n_{\text{бш}} = \sum_{\kappa=0}^{n-1} (n - \kappa) P_{\kappa} \quad (8.52)$$

7. Хизмат каналининг бўш туриш коэффициентини,

$$n_{\text{бш}}^{\text{кан}} = \frac{n_{\text{бш}}}{n} \quad (8.53)$$

8. Талабгорнинг кутиб туриш коэффициентини,

$$K_{\text{бш}}^{\text{max}} = \frac{M_1}{m} \quad (8.54)$$

Таъкидлаш лозимки, $n > 1$ бўлган ҳол учун P_{κ} ни аниқлашда қуйидаги рекурент формулаларни қўллаш мақсадга мувофиқ бўлиши мумкин:

$$P_{\kappa} = \begin{cases} \frac{m - \kappa + 1}{\kappa} \Psi P_{\kappa-1}, & 0 \leq \kappa < n; \\ \frac{m - \kappa + 1}{n} \Psi P_{\kappa-1}, & 0 \leq \kappa < m. \end{cases}, \text{ бу ерда } \Psi = \frac{\lambda}{\mu}. \quad (8.55)$$

Аввалига, $Y_{\kappa} = \frac{P_{\kappa}}{P_0}$ ҳисобланади. Бунда

$$Y_{\kappa} = \begin{cases} \frac{m - \kappa + 1}{\kappa} \Psi Y_{\kappa-1}, & 0 \leq \kappa < n; \\ \frac{m - \kappa + 1}{n} \Psi Y_{\kappa-1}, & 0 \leq \kappa < m. \end{cases} \quad (8.56)$$

Қуйидаги тенгламадан $P_0 = 1 - \sum_{\kappa=1}^m P_{\kappa}$ чиқарамиз

$$1 = \frac{1}{P_0} - \sum_{\kappa=1}^m \frac{P_{\kappa}}{P_0} = \frac{1}{P_0} - \sum_{\kappa=1}^m Y_{\kappa} \quad \text{ва} \quad (8.57)$$

$$P_0 = \frac{1}{1 + \sum_{\kappa=1}^m Y_{\kappa}}, \text{ кейин эса } P_{\kappa} = P_0 Y_{\kappa} \quad (8.58)$$

Агар $Y_0 = 1$ эканлигини ҳисобга олсак, юқоридаги касрни қуйидагича ёзиш мумкин, яъни

$$P_0 = \frac{1}{Y_0 + \sum_{\kappa=1}^m Y_{\kappa}} = \frac{1}{\sum_{\kappa=1}^m Y_{\kappa}} = \left(\sum_{\kappa=1}^m Y_{\kappa} \right)^{-1}. \quad (8.59)$$

8.5.2. Ёпиқ ялли хизмат кўрсатиш тизимининг фаолият кўрсаткичлари

Энди ёпиқ ялли хизмат кўрсатиш тизимининг (ЯХКТ) таркиби ва кўрсаткичларини асослаб берайлик. Айттайлик, ЯХКТда n та хизмат каналлари бўлиб, улардан хар бири бир вақтда фақат битта талабгорга хизмат кўрсатиши мумкин. Талабгорлар оқимини шакллантирувчи m та манба (автомобиллар) бор. Талабгор хизмат кўрсатиш тизимига кирган фурсатда тизимнинг ҳеч бўлмаганда битта канали бўш бўлса, у ана шу бўш каналга хизмат олиш учун киради. Агар тизимнинг барча каналлари банд бўлса, унда тизимга кирувчи талабгор навбатда туради.

Тизимдаги m та талабгорлардан фақат биттасидан (битта автомобилдан) шаклланадиган талабгорлар оқими жадаллиги куйидагича аникланади:

$$\lambda = \frac{1}{t_c},$$

бу ерда \bar{t}_c - автомобиль (талабгор)нинг тизимдан чикиб кетган фурсатдан то яна тизимга қайтиб келгунча бўлган ўртача оралик вақти.

Автомобилни тизимга қайтиш ўртача вақти \bar{t}_k куйидаги ифода орқали топилади:

$$\bar{t}_k = \bar{t}_{\text{ани}} - (\bar{t}_{\text{кут}} + \bar{t}_{\text{хиз}}), \quad (8.60)$$

бу ерда $\bar{t}_{\text{ани}}$ - автомобилнинг ўртача айланиш вақти;

$\bar{t}_{\text{кут}}$ - автомобилнинг хизмат бошланишини ўртача кутиш вақти,

$\bar{t}_{\text{хиз}}$ - автомобилга ўртача хизмат кўрсатиш вақти;

Тизим каналининг хизмат кўрсатиш жадаллиги μ куйидагича ифодаланади:

$$\mu = \frac{1}{t_{\text{хиз}}}. \quad (8.61)$$

ЯХКТнинг фаолиятини куйидаги миқдорий кўрсаткичлар асосида баҳолаш мумкин:

- тизим фаолиятида хизмат билан банд бўлган каналларнинг ўртача сони ($\bar{N}_{\text{банд}}$);

- хизмат билан банд бўлмаган, яъни талабгорларни киришини кутиб турган каналлар ўртача сони ($\bar{N}_{\text{буш}}$);

- канални хизмат кўрсатмасдан бўш туриб қолиш коэффициенти ($K_{\text{бр}}^k$);

$$K_{\text{от}}^k = \frac{\bar{n}_{\text{бано}}}{n} = \frac{\bar{t}_{\text{кут}}^k}{\bar{t}_{\text{кут}}^k + \bar{t}_{\text{хиз}}^k}, \quad (8.62)$$

бу ерда n – тизимда хизмат кўрсатувчи каналларнинг умумий сони :

$\bar{t}_{\text{кут}}^k$ - хизмат кўрсатувчи каналнинг талабгор келишини кутиб туриш ўртача вақти :

$\bar{t}_{\text{кут}}^k$ - талабгор (автомобилни) хизмат бошланишини ўртача кутиш вақти;

$m_{\text{нав}}$ - навбатда кутиб турувчи талабгор (автомобил)ларнинг сони, яъни улар навбатининг ўртача узунлиги;

$K_{\text{от}}^a$ - талабгор (автомобиль)ларнинг навбатда кутиб туриш коэффициенти

$$K_{\text{от}}^k = \frac{\bar{m}_{\text{нав}}}{m}, \quad (8.63)$$

бу ерда m – тизимдаги талабгор (автомобиль)лар ўртача сони.

ЯХКГнинг юқоридаги кўрсаткичлари ўзаро куйидаги тенгнамалар билан боғлангандир:

$$\left. \begin{aligned} \bar{n}_{\text{бано}} + \bar{n}_{\text{бути}} &= n; \\ \bar{m}_{\text{нав}} + \bar{n}_{\text{бано}} &= \bar{m}_{\text{от}} \end{aligned} \right\} \quad (8.64)$$

бу ерда $\bar{m}_{\text{от}}$ - хизмат тизимида бўлган талабгорлар ўртача сони;

$$\bar{t}_{\text{кут}} + \bar{t}_{\text{хиз}} = \bar{t}_{\text{б}}, \quad (8.65)$$

бу ерда $\bar{t}_{\text{б}}$ – талабгор (автомобиль)нинг хизмат кўрсатиш тизимида ўртача бўлиш вақти;

$$\bar{t}_{\text{кут}}^k + \bar{t}_{\text{хиз}}^k = \bar{t}_{\text{б}}^k. \quad (8.66)$$

бу ерда $\bar{t}_{\text{от}}^k$ - канални битта талабгорга хизмат кўрсатиш ўртача вақти.

Агар ЯХКГда бўлган талабгорлар ўртача сони ($\bar{m}_{\text{от}}$) ни автомобиллар умумий сони (m) га нисбати хизмат канални битта талабгорга хизмат кўрсатиш учун тўғри келадиган ўртача вақт ($\bar{t}_{\text{от}}^k$)ни автомобилни ўртача айланиш вақти ($\bar{t}_{\text{айл}}$) га нисбатига тенглигини инобатга олсак, яъни:

$$\frac{\bar{m}_{\text{от}}}{m} = \frac{\bar{t}_{\text{от}}^k}{\bar{t}_{\text{айл}}} = \frac{\bar{t}_{\text{от}}^k}{\bar{t}_{\text{от}}^k + \bar{t}_{\text{с}}}, \quad \text{унда} \quad (8.67)$$

$$t_a = \frac{\bar{\delta}_{\infty}}{\lambda(\delta - \bar{\delta}_{\infty})} \quad (8.68)$$

Агар (6.64) тенгламадан $\bar{n}_{буш} = n - \bar{n}_{банд}$ эканлигини ҳисобга олган ҳолда канални ўртача битта талабгорга хизмат кўрсатиш учун тўғри келадиган ўртача вақти ($\bar{t}_{хт}^k$) ни аниқласак, унда

$$\bar{t}_{хт}^k = \frac{1}{\mu(1 - K_{от}^k)} = \frac{n \cdot \bar{t}_{хш}}{\bar{n}_{банд}} \quad (8.69)$$

ЯХКТ фаолиятининг самарадорлиги турли мезонлар асосида баҳоланади. Кўп ҳолларда амалий аҳамиятга эга бўлган мезонлар сифатида 1 тонна ташилладиган (жўнатиладиган ёки қабул қилинадиган) юк миқдорига ёки хизмат каналлари ва автотранспорт воситаларининг 1 соатлик иш вақтига тўғри келувчи харажатлар йиғиндиси олинади.

Тизимнинг 1 соатлик иш вақтига тўғри келувчи харажатлар йиғиндиси қуйидагича аниқланади:

$$\sum S_{сoлт} = C_{кyт}^T (\bar{m}_{нав} + \bar{n}_{банд}) + C_{кyт}^k \cdot \bar{n}_{буш} + C_{ш}^k \cdot \bar{n}_{банд}, \quad (8.70)$$

бу ерда $C_{кyт}^T$ – талабгор(автомобил)нинг 1 соат унумсиз кутиб туриш оқибатида юзага келадиган иқтисодий йўқотишлар миқдори, сўмда;

$C_{кyт}^k$ – хизмат канали (юк ортиш ёки тушириш механизми)нинг 1 соат мобайнида унумсиз кутиб туришдан юзага келувчи иқтисодий йўқотишлар ҳажми, сўмда;

$C_{ш}^k$ – хизмат каналининг 1 соат ишлашига кетадиган харажат, сўмда.

Юк ортиш-тушириш ва автотранспорт воситаларининг бир-бирларини унумсиз кутиб туришдан юзага келувчи иқтисодий йўқотишлар ҳажми самарадорлик мезони сифатида қуйидагича аниқланади:

$$\Delta S_{сoлт} = C_{кyт}^T \cdot \bar{m}_{нав} + C_{кyт}^k \cdot \bar{n}_{буш}. \quad (8.71)$$

Ҳар бир хизмат кўрсатиш (ортиш, тушириш) жараёнига тўғри келувчи харажатлар йиғиндиси $\sum S_i$ ёки йўқотишлар баҳоси (ΔS_x) қуйидагича аниқланади:

$$\sum S_x = \frac{\sum S_{\text{сoам}}}{n} \left(\bar{t}_{\text{кoм}}^{\text{к}} + \bar{t}_{\text{сoд}} \right);$$

$$\Delta S_x = \frac{\Delta S_{\text{сoам}}}{n} \left(\bar{t}_{\text{кoм}}^{\text{к}} + \bar{t}_{\text{сoд}} \right). \quad (8.72)$$

Мос равишда 1 тонна ташиладиган юк хажмига тўғри келувчи харажатлар йиғиндиси $\sum S_m$ ёки йўқотишлар баҳоси ΔS_m қуйидагича топилади:

$$\sum S_m = \frac{\sum S_x}{q_n \cdot \gamma_{\text{cm}}}; \quad \Delta S_m = \frac{\Delta S_x}{q_n \cdot \gamma_{\text{cm}}}. \quad (8.73)$$

8.5.3. Автотранспорт воситалари ва уларга хизмат кўрсатувчи юк жўнатиш каналларининг иш кўрсаткичларини ўзаро мувофиқлаштириш

Маълумки, ташиш жараёнида юк ёки йўловчилар жўнатиш (қабул қилиш) каналларининг хизмат кўрсатиш жадаллиги ажратилган автотранспорт воситаларини сонига боғлиқ равишда шаклланидиган уларнинг хизмат кўрсатиш тизимига кириб келиш вақт ораликларига мос келиши лозим. Акс ҳолда, ё каналларнинг ёки автотранспорт воситаларининг унумсиз кутиб туриш вақти ошиб кетади. Бундай ҳолатда талабгорларнинг хизмат кўрсатиш тизимига кириш оқими ва каналларни хизмат кўрсатиш имкониятларига оид кўрсаткичларини ўзаро мослаштириш лозим бўлади. Бу эса

- каналлар сонини тизимга кирувчи талабгорлар оқими жадаллигига ёки
- хизматга келувчи автомобиллар сонига боғлиқ равишда шаклланидиган кирувчи оқим жадаллигини каналларнинг хизмат кўрсатиш имкониятларига мослаб режалаштиришдан иборат бўлади.

Бундай режалаштириш талабгорлар ва каналларнинг ўзаро кутиш вақтларидан келиб чиқувчи иқтисодий йўқотишлар йиғиндисини энг кам бўлишини таъминлашга йўналтирилиши лозим.

Қуйида мазкур масалани ялпи хизмат кўрсатиш назариясининг микдорий апаратини қўллаган ҳолда ечиш услубиёти баён этилади.

Айтайлик, ягона жўнатувчи манзилдан юк олувчи истеъмолчилар гўплами $J = \{1, 2, \dots, j, \dots, j_{\text{ov}}\}$ берилган. Ҳар бир истеъмолчига ташиладиган юк хажми Q_j ва масофаси l_j маълум, $j \in J$. Ташиш жараёни q юк қўтарувчанликка эга бўлган автотранспорт воситаларида амалга оширилади. Автомобилларнинг кунлик иш вақти T соат. Мазкур ташиш шароитида юк жўнатувчи каналлар ва

автотранспорт воситаларининг шундай сонларини топиш лозимки, бунда автомобилларнинг ва каналларнинг ўзаро кутиш вақтларидан келиб чиқадиган иктисодий йўқотишлар йиғиндиси энг кичик қийматга эга бўлсин. Ялли хизмат кўрсатиш назариясининг аналитик аппаратини қўллаганда юқорида келтирилган масала қуйидаги алгоритм тартибида ечилади (8.5 - расмга қаралсин):

- Φ_1 операторида дастлабки маълумотлар киритилади;

- A_2 операторида ҳар бир j истеъмолчига белгиланган юк ташиш ҳажми Q_j , автомобилнинг юк кўтарувчанлиги q ва ундан фойдаланиш коэффиценти γ_{cm} кунлик иш вақти T қийматларига асосан j -маршрутдан (истеъмолчидан) жўнатиш манзилига кириб келувчи талабгорлар оқими жадаллиги λ_j аниқланади, яъни

$$\lambda_j = \frac{Q_j}{q \cdot \gamma_{cm} \cdot T} \text{ [авт/соат]} \quad (8.74)$$

- A_3 операторида эса хизмат кўрсатиш каналлар(юк ортиш механизмлар)ининг минимал сони n аниқланади.

$$n = \frac{\sum_{k=1}^{j_{max}} \lambda_j}{\mu}, \quad (8.75)$$

бу ерда μ – битта юк ортиш механизмнинг иш унумдорлиги (хизмат кўрсатиш жадаллиги), авт/соат.

- A_4 операторида ҳар бир j истеъмолчига юк ташишда автомобилнинг маршрутда бир айланишига кетган вақт t_j ҳисобланади.

$$t_j = t_{жс} + t_k + \frac{2 l_j}{V_j^T} + \bar{t}_{cm} = t_{жс-k} + \frac{2 l_j}{V_j^T} + \bar{t}_{cm}, \quad (8.76)$$

бу ерда $t_{жс}$, t_k – юк жўнатиш ва қабул қилиш ўртача вақтлари (соат);

\bar{t}_{cm} - талабгорнинг ҳар бир айланишида ўртача кутиш вақти;

$\bar{t}_{cm} = 0$ бошида;

V_j^T – ўртача техник тезлик (км/соат);

$t_{жс-k} = t_{жс} + t_k$ – юк жўнатиш ва қабул қилиш вақтлари.

Белгиланган юк ташиш жадаллигини таъминлаш учун минимал даражада лозим бўлган автомобиллар сони аниқланади

- A_5 операторида j истеъмолчи учун $m_j = \lambda_j t_j$;

- A_6 операторида эса барча истеъмолчилар учун

$$m = \sum_{j=1}^{j_{max}} m_j = \sum_{j=1}^{j_{max}} \lambda_j t_j \quad (8.77)$$

ҳисобланади. Бундан ташқари A_6 операторида барча маршрутлардан кириб келувчи талабгорлар оқимини ўртача жадаллиги λ ҳисобланади, яъни

$$\lambda = \sum_{j=1}^{J_0} \lambda_j. \quad (8.78)$$

Барча истеъмолчилар учун аниқланган автотранспорт воситалари сони m ни қиймати катта қиймат томонга бутунлаштирилади.

- A_7 операторда битта автомобилнинг хизмат тизимига кириб келиш жадаллиги λ' топилади:

$$\lambda' = \lambda \cdot \frac{1}{m} \quad (8.79)$$

- A_8 оператори барча хизмат каналларини юқланганлик коэффициенти Ψ ни аниқлайди:

$$\Psi = \frac{\lambda'}{\mu n} \quad (8.80)$$

- A_9 да $Y_0 = 1$ деб қабул қилинади, чунки $Y_k = P_k / P_0$ бўлганлигидан, $k=0$ бўлганда $Y_0 = 1$, кейин эса A_{10} операторида қуйидаги рекуррент формулалар асосида Y_k қийматлари аниқланади:

$$Y_k = \begin{cases} \frac{m-k+1}{k} \Psi Y_{k-1}, & k \in \{1, \overline{(n-1)}\}; \\ \frac{m-k+1}{n} \Psi Y_{k-1}, & k \in \{\overline{n, m}\}. \end{cases} \quad (8.81)$$

Юқоридаги 8.5.1- параграфдан маълумки, хизмат кўрсатиш каналда (юқ ортиш механизми хизматида) бирорта ҳам талабгорнинг йўқлиги эҳтимоли P_0 қуйидагича аниқланади:

$$P_0 = \left(\sum_{k=0}^m Y_k \right)^{-1}. \quad (8.82)$$

Хизмат каналининг бўш ҳолатда бўлиш эҳтимоли P_0 алгоритмнинг A_{11} операторида юқоридаги формулага биноан ҳисобланади.

A_{12} операторда юқ жўнатиш манзилида k сондаги автомобиллар бўлиш эҳтимоли P_k аниқланади:

$$P_k = Y_k \cdot P_0. \quad (8.83)$$

A_{13} оператори юк жўнатиш манзилида бўлган (юк ортиш хизмати ва навбатда кутиб турувчилар сифатида) автомобиллар ўртача сонини (\bar{m}_{xm}) ҳисоблайди:

$$\bar{m}_{xm} = \sum_{k=0}^m k P_k . \quad (8.84)$$

A_{14} операторида хизмат бошланишини кутиб навбатда турган автомобиллар ўртача сони ($\bar{m}_{навб}$) аниқланади:

$$\bar{m}_{навб} = \sum_{k=n+1}^m (k+n) P_k . \quad (8.85)$$

- Талабгорлар келишини кутиб ишсиз бўш турган каналлар (механизмлар)ни ўртача сони ($\bar{n}_{буш}$) алгоритмнинг A_{15} операторида ҳисобланади:

$$\bar{n}_{буш} = \sum_{k=0}^n (n-k) P_k . \quad (8.86)$$

- P_{16} манتيкий операторида қийдаги тенгсизликнинг бажарилиши текшириб кўрилади, яъни

$$\lambda' (m - \bar{m}_{xm}) \geq \lambda \cdot 0,999 . \quad (8.87)$$

- Агар P_{16} да текшириладиган шарт бажарилса, унда бошқарув A_{18} га, акс ҳолда A_{17} га узатилади.

- A_{17} операторида λ' ни янги қиймати топилади, яъни

$$\lambda' = \frac{\lambda}{m - \bar{m}_{xm}} . \quad (8.88)$$

Кейин эса бошқарув A_{17} дан A_7 га узатилади.

- A_{18} да битта автомобилга тўғри келадиган ўртача кутиш вақти ($\bar{t}_{кут}$) аниқланади:

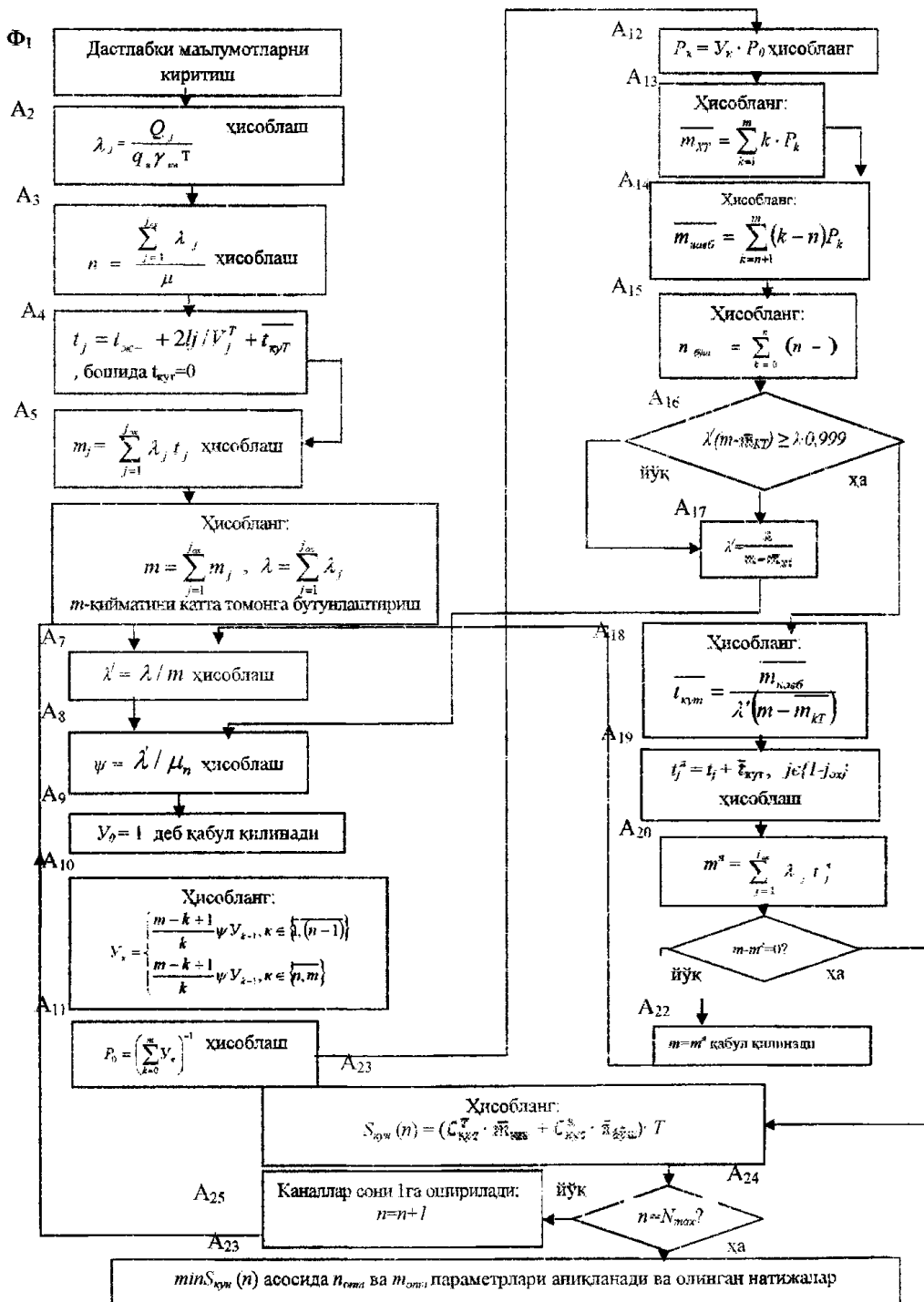
$$\bar{t}_{кут} = \frac{\bar{m}_{навб}}{\lambda' (m - \bar{m}_{xm})} . \quad (8.89)$$

- A_{19} операторида j маршрутда автомобилнинг бир айланишига кетган вақт t_j нинг янги қиймати t_j^s ҳисобланади :

$$t_j^s = t_j + \bar{t}_{кут} , \quad j \in \{1 - j_{ок}\} . \quad (8.90)$$

- A_{20} да эса ташишни амалга ошириш учун автомобиллар сони (m)ни янги қиймати m^s ҳисобланади: $m^s = \sum_{j=1}^{j_{ок}} \lambda_j \cdot t_j^s$.

$$(8.91)$$



8.5- расм. Юк ортиш ва автотранспорт воситаларининг кўрсаткичларини ўзаро мувофиқлаштириш алгоритми

Ташни жараёнини бажариш учун лозим бўлган автомобиллар оптимал сони қуйидаги мулоҳазаларга асосланган ҳолда аниқланади. Баён этилган 4 операторда t_j қиймати, аввалига келиб чиқиши мумкин бўлган кутиш вақти $\bar{t}_{\text{кут}}$ ни ҳисобга олмасдан аниқланади. Агар $\bar{t}_{\text{кут}}$ вақтини бу формулага киритсак, унда автомобилни маршрутда айланиш вақти t_j ни янги қиймати t_j^* ни топган бўламиз ва унга мос келувчи автомобиллар сонини янги қиймати эса m^* бўлади. Агар топилган янги қиймат m^* ундан олдинги қийматга тенг бўлса, унда автомобиллар сонини аниқланган янги қиймати оптимал бўлади. Акс ҳолда $m = m^*$ деб қабул қилинади ва янги m^* қиймат учун ҳисоб-китоблар яна қайтариллади. Бундай ҳисоб-китоблар цикллари то $(m - m^*)$ айирмаси нолга тенг бўлмагунча давом эттирилади.

- A_{21} операторда $m - m^*$ айирмаси нолга тенглиги текшириб кўрилади. Агар бу шарт бажарилмаса, унда A_{22} операторда $m = m^*$ деб қабул қилинади ва бошқарув A_7 блокка узатилади. Аксинча, мазкур оператор текшираётган шарт бажарилса, унда бошқарув A_{23} операторга ўтказилади ва бу ерда автотранспорт ва юк ортиш воситаларини ўзаро кутиб туриш вақтларидан вужудга келувчи бир кунлик иқтисодий йўқотишлар қиймати $S_{\text{кун}}$ ҳисобланади:

$$S_{\text{кун}}(n) = \left(C_{\text{кун}}^T \bar{m}_{\text{нав}} + C_{\text{кун}}^x \bar{n}_{\text{бўли}} \right) T.$$

- P_{24} мантикий операторда каналлар сони n унинг мумкин бўлган максимал сони N_{max} га тенглиги, яъни $n = N_{\text{max}}$? шартини ажралиши текшириб кўрилади. Агар $n < N_{\text{max}}$ бўлса, унда бошқарув A_{25} операторига узатилади ва бу ерда каналлар сони 1га кўпайтирилади ($n = n + 1$), кейин эса бошқарув A_7 блокка узатилади. Акс ҳолда, яъни $n = N_{\text{max}}$ бўлса, унда бошқарув A_{24} дан A_{25} га узатилади ва бу операторда $\min S_{\text{кун}}(n)$ га мос келадиган каналлар сони ($n_{\text{опт}}$) ва автомобиллар сонлари ($m_{\text{опт}}$) аниқланади.

Энди юқоридаги алгоритмни қўллаб моделлаштиришни амалга оширамыз.

Мисол:

8.4. 1. Жўнатувчи манзилдан юк $j \in J = \{1, 2, 3, 4\}$ истеъмолчиларга ташилади. Ташиш ҳажми тонналарда мос равишда $Q_j = \{330, 480, 235, 195\}$ ($j \in J = \{1, 2, 3, 4\}$) ҳажмларда ўзи тўқар юк ташувчи автомобилларда амалга оширилади. Битта автомобилнинг амалдаги ўртача юк кўтарувчанлиги $q_{\text{н}} = 5,26$ тоннани, ўртача битта автомобильга тўғри келадиган юк ортиш вақти $\bar{t}_{\text{орт}} = 3$ мин, юк тушириш вақти ҳам $\bar{t}_{\text{т}} = 3$ минутни ташкил этади. Жўнатиладиган манзилни иш вақти $T = 8$ соат.

• Битта талабгорга тўғри келадиган хизмат кўрсатиш вақти $\bar{t}_{\text{хиз}} = 3$ мин.дан келиб чиқадиган ўртача иш унумдорлиги

$$\mu = \frac{60}{t_{\text{хиз}}} = \frac{60}{3} = 20 \text{ авт./соат}$$

Автомобилни 1 соат унутумиз кутиб туриш вақтида юз берадиган иктисодий йўқотув қиймати $C_{хўм}^m = 65$ минг сўмни, ортиш механизми, яъни хизмат кўрсатувчи битта каналники эса - $C_{хўм}^r = 26$ минг сўмни ташкил этади.

Юк жўнатувчи манзилдан истеъмомчигача бўлган масофалар мос равишда $l_j = \{13, 22, 36, 60\}$ кмда, ҳар бир истеъмомчи маршрутида автомобилнинг ўртача техник тезлик меъёрлари $V_j^T = \{36, 36, 40, 40\}$ км/соатда берилган.

Автомобилнинг маршрутда ишлаш вақти $T = 8$ соат. Мазкур масалани юқорида келтирилган (6.5-расм) алгоритмга мувофиқ ечиш тартибини кўриб чиқайлик.

2. Ҳар бир j - истеъмомчидан юк жўнатувчи манзилга кирувчи талабгорлар оқими жадаллигини (λ_j) ҳисоблаймиз:

$$\lambda_j = Q_j / q_n \cdot V_{cm} \cdot T, \quad j \in \{1-4\}$$

$$\lambda_1 = \frac{330}{5,26 \cdot 8} = 7,857; \quad \lambda_2 = \frac{480}{42} = 11,43,$$

$$\lambda_3 = \frac{235}{42} = 5,595; \quad \lambda_4 = \frac{195}{42} = 4,643.$$

3. Хизмат кўрсатиш каналларини – юк ортиш механизмларини минимал сонини ҳисоблаймиз:

$$n = \frac{\sum_{j=1}^4 \lambda_j}{\mu} = \frac{7,857 + 11,43 + 5,595 + 4,643}{20} = \frac{29,525}{20} = 1,476; \quad n = 2$$

деб қабул қиламиз.

4. Ҳар бир j истеъмомчи учун битта айланишга кетган вақт t_j ни ҳисоблаймиз:

$$t_j = t_{жк} + t_{к} + \frac{2l_j}{V_j^T} + \bar{t}_{хўм} = t_{жк-х} + \frac{2l_j}{V_j^T} + \bar{t}_{хўм}; \quad \text{бошида } \bar{t}_{хўм} = 0 \text{ деб қабул}$$

қиламиз:

$$t_1 = (0,05 + 0,05) + \frac{2 \cdot 13}{36} = 0,822 \text{ соат};$$

$$t_2 = 0,1 + \frac{2 \cdot 22}{36} = 1,322 \text{ соат};$$

$$t_3 = 0,1 + \frac{2 \cdot 36}{40} = 1,9 \text{ соат};$$

$$t_4 = 0,1 + \frac{2 \cdot 60}{40} = 3,1 \text{ соат};$$

5. Ҳар бир j истеъмолчи учун лозим бўлган автомобиллар сони m_j топилади, яъни $m_j = \lambda_j t_j$:

$$m_1 = \lambda_1 t_1 = 7,857 \cdot 0,822 = 6,46;$$

$$m_2 = \lambda_2 t_2 = 11,43 \cdot 1,322 = 15,11;$$

$$m_3 = \lambda_3 t_3 = 5,595 \cdot 1,9 = 10,63;$$

$$m_4 = \lambda_4 t_4 = 4,643 \cdot 3,1 = 14,39.$$

6. Барча истеъмолчилар учун лозим бўлган автомобиллар сони аниқланади:

$$m = \sum_{j=1}^4 m_j = m_1 + m_2 + m_3 + m_4 = 6,46 + 15,11 + 10,63 + 14,39 = 46,59 \text{ авт.}$$

Барча маршрутлардан келувчи талабгорлар оқимининг ўртача жадаллиги:

$$\lambda = \sum_{j=1}^4 \lambda_j = 7,857 + 11,43 + 5,595 + 4,643 = 29,525.$$

7. Битта автомобилнинг тизимга кириб келиш ўртача жадаллиги:

$$\lambda^i = \frac{\lambda}{m} = \frac{29,525}{47} = 0,6282.$$

8. Ортиш механизмларининг юкланганлик коэффициенти ψ ни аниқлаймиз:

$$\Psi = \frac{\lambda^i}{\mu \cdot n} = \frac{0,6282}{20 \cdot 2} = 0,0157.$$

9. $V_0 = 0$ деб қабул қиламиз ва V_k ларни ҳисоблашга имкон яратамиз.

10. Рекуррент формула (6.80) асосида V_k лар ҳисобланади:

$$V_1 = \frac{47 - 1 + 1}{1} \cdot 0,0157 \cdot 1 = 0,7361;$$

$$V_2 = \frac{46}{2} \cdot 0,0157 \cdot 0,7361 = 0,2663;$$

$$V_3 = \frac{45}{2} \cdot 0,0157 \cdot 0,2663 = 0,0942;$$

$$V_4 = \frac{44}{2} \cdot 0,0057 \cdot 0,0942 = 0,0325 \quad \text{ва ҳокимзо};$$

$$\vdots \quad \quad \quad \vdots$$

$$V_{11} = \frac{37}{2} \cdot 0,0157 \cdot 0,000036 = 0,00001;$$

$$V_{12} = \frac{36}{2} \cdot 0,0157 \cdot 0,00001 = 0,000003.$$

11. Юк ортиш механизмларини талабгорларни кутиб туриш эҳтимоли

$$P_0 = \left(\sum_{k=0}^n V_k \right)^{-1} = \frac{1}{2,1485} = 0,4654 \text{ бунда}$$

$$\sum_{k=0}^m Y_k = Y_1 + Y_2 + \dots + Y_{12} = 1 + 0,7361 + 0,2663 + \dots + 0,000003 = 2,1485$$

12. Юк жўнатиш манзилида k сондаги автомобиллар бўлиш эҳтимоли:

$$P_k = Y_k P_0$$

$$P_1 = Y_1 P_0 = 0,7381 \cdot 0,4654 = 0,34354;$$

$$P_2 = Y_2 P_0 = 0,2663 \cdot 0,4654 = 0,1239;$$

$$P_3 = Y_3 P_0 = 0,0942 \cdot 0,4654 = 0,04384 \text{ ва ҳоказо.}$$

... ..

$$P_{12} = Y_{12} P_0 = 0,000003 \cdot 0,4654 = 0,0000014.$$

13. Юк жўнатиш механизмида турувчи (юк ортиш жараёнида ва навбатда кутувчи сифатида) автомобиллар ўртacha сони:

$$\bar{m}_{xt} = \sum_{k=0}^m k P_k = P_1 + 2P_2 + 3P_3 + \dots + 12P_{12} = 0,34354 + 2 \cdot 0,12393 + 3 \cdot 0,04384 + \dots$$

$$+ 12 \cdot 0,0000014 = 0,34354 + 0,24786 + 0,13152 + \dots = 0,8254.$$

14. Хизматни кутиб навбатда турган автомобиллар ўртacha сони:

$$\bar{m}_{навб} = \sum_{k=n+1}^m (k-n) P_k.$$

$$\bar{m}_{навб} = P_3 + 2P_4 + 3P_5 + \dots + 10P_{12} = 0,04384 + 0,03025 + 0,01536 + 0,0067 + \dots = 1,10065.$$

15. Талабгорларни кутиб бўш турган механизмлар ўртacha сони:

$$\bar{n}_{бўш} = \sum_{k=0}^n (n-k) P_k.$$

$$\bar{n}_{бўш} = 2P_0 + P_1 = 0,9308 + 0,3435 = 1,2743.$$

16. Куйидаги шартнинг бажарилиши текширилади:

$$\lambda' (m - \bar{m}_{xm}) \geq \lambda \cdot 0,999,$$

$$0,6282(47 - 0,8254) \geq 0,999 \cdot 29,525,$$

$$29,007 \geq 29,49.$$

Текшириладиган шарт бажарилмаётганлиги туфайли бошқарув A_{17} операторидан A_8 га узатилади. A_{17} да λ' ни янги қиймати аниқланади:

$$\lambda' = \frac{\lambda}{m - \bar{m}_{xm}} = \frac{29,525}{47 - 0,8254} = 0,6395.$$

8. $\Psi = \frac{\lambda'}{\mu \cdot n} = \frac{0,6395}{20 \cdot 2} = 0,016$. Кейинги операторларда бажариладиган

ҳисоб – китоблар услубияти юқорида батафсил келтирилганлиги туфайли, кейинги баёнда олинган натижаларни кўрсатиш билан чегараланамиз.

9. $Y_0 = 0$ деб қабул қилиб Y_k ларни ҳисоблаймиз.

10. $Y_1 = 0,752$; $Y_1 = 0,2767$ ва ҳоказо $Y_{13} = 0,000001$.

$$11. P_0 = 0,3557 \text{ бунда } \sum_{n=0}^{47} = 1 + 0,752 + 0,2767 + \dots + 0,000001 = 2,8115.$$

$$12. P_1 = 0,2675; P_2 = 0,098435 \text{ ва ҳоказо } P_{12} = 0,000001.$$

$$13. \bar{m}_{x1} = 0,2675 + 2 \cdot 0,098435 + \dots = 0,655787.$$

$$14. \bar{m}_{наоб} = P_3 + 2P_4 + \dots + 45P_{47} = 0,35436 + 0,35436 + 0,024946 + \dots = 0,082755.$$

$$15. \bar{n}_{бўли} = 2P_0 + P_1 = 2 \cdot 0,3557 + 0,2675 = 0,9789.$$

$$16. \lambda^i (m - \bar{m}_{x1}) \geq \lambda \cdot 0,999,$$

$$0,639(47 - 0,6558) = 29,6371 > 0,99 \cdot 29,49547.$$

Текширилаётган шарт бажарилганлиги туфайли бошқарув A_{18} га узатилади.

18. Битта талабгор автомобилга тўғри келадиган ўртача куттиш вақти:

$$\bar{t}_{кут} = \frac{\bar{m}_{наоб}}{\lambda^i (m - \bar{m}_{x1})} = \frac{0,08276}{0,639(47 - 0,6558)} = \frac{0,08276}{29,6371} = 0,003.$$

19. Автомобилни маршрутда бир айланишига кетадиган вақт t_j ни янги киймати t_j^a : $t_j^a = t_j + \bar{t}_{кут}$:

$$t_1^a = t_1 + \bar{t}_{кут} = 0,822 + 0,003 = 0,825;$$

$$t_2^a = t_2 + \bar{t}_{кут} = 1,322 + 0,003 = 1,325;$$

$$t_3^a = t_3 + \bar{t}_{кут} = 1,9 + 0,003 = 1,903;$$

$$t_4^a = t_4 + \bar{t}_{кут} = 3,1 + 0,003 = 3,103.$$

20. Лозим бўлган автомобиллар сонини янги кийматини аниқлаймиз:

$$m^a = \sum_{j=1}^{47} \lambda_j t_j^a = 7,857 \cdot 0,825 + 11,43 \cdot 1,325 + 4,595 \cdot 1,903 + 4,643 \cdot 3,103 = 46,67$$

$m^a = 47$ деб қабул қиламиз.

21. Куйидаги шартнинг бажариллигини текшираимиз:

$$m^a - m = 0? \text{ яъни } 47 - 47 = 0 \text{ бўлганлиги туфайли бошқарув } A_{23} \text{га узатилади.}$$

23. Куттиш вақтларидан юзага келувчи ҳар бир кунлик иқтисодий йўқотиш

$$S_{н,м}(n=2) = (C_{н,м}^r \cdot \bar{m}_{наоб} + C_{н,м}^k \cdot \bar{n}_{бўли}) T = (65 \cdot 0,083 + 26 \cdot 0,9789) 8 = 308464,8 = 2467712$$

24,25. Каналлар сонини 1га ошираимиз: $n = n + 1 = 2 + 1 = 3$ ва ҳисоб-китобларни A_8 блокдан бошлаб қайта бажарамиз.

23. $n = 3$ бўлган ҳол учун $S_{н,м}(n)$ кийматини аниқлаймиз:

$$S_{н,м}(n=3) = (65 \cdot 0,00353 + 26 \cdot 2,5) 8 = (229,45 + 65000) 8 = 521835,6 \text{ сўм.}$$

Шундай қилиб кўришиб турибдики,

$$S_{\text{юн}}(n=2) = 246771,2 < S_{\text{юн}}(n=3) = 521835,6.$$

Демак, берилган шарсит учун белгиланган ташишни бажаришда $n = 2$ ортиш механизми ва $m = 47$ та автомобиль ўзаро мувофиқлашган ҳолда ва самарали фаолият кўрсатади.

8.6. Юк жўнатиш ва қабул қилиш манзилларида автотранспорт воситаларига хизмат кўрсатиш жараёни кўрсаткичларини имитациялаб моделлаштириш

Автомобилларга юк (йўловчи) жўнатиш ва қабул қилиш манзилларида хизмат кўрсатиш жараёнларини моделлаштириш учун биринчи навбатда тизимга кирувчи талабгорлар тасодифий оқимини бир жинсли ҳодисалар кўринишида шакллантириш лозим бўлади.

8.6.1. Хизмат кўрсатиш тизимига кирувчи автотранспорт воситалари тасодифий оқимини моделлаштириш

Хизмат тизимига кирувчи талабгорлар тасодифий оқимини таҳлил этишни энг оддий ҳолатдан, яъни мазкур оқим бир жинсли ҳодисалар оқимидан иборат бўлган ҳолдан бошлаймиз.

Маълумки, бир жинсли тасодифий оқимни тасодифий жараён сифатида акс эттириш учун $t_1, t_2, \dots, t_m, \dots$ тасодифий катталиклар кетма-кетлигини характерловчи тақсимланиш қонунини берилши етарлидир. Одатда $t_1, t_2, \dots, t_m, \dots$ тасодифий катталиклар ўрнига кетма-кет келувчи t_i пайтлар ўртасидаги оралик вақтлар, яъни вақт интерваллари $\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_m, \dots$ параметрларини олиш қулайдир. Бунда

$$t_1 = \xi_1; t_2 = \xi_1 + \xi_2; \dots; t_k = \xi_1 + \xi_2 + \dots + \xi_k \text{ бўлади.} \quad (8.92)$$

Тасодифий катталиклар $\{\xi_i\}$ берилган бўлиши учун $\kappa \geq 1$ кийматларда тақсимланишни биргалликдаги қуйидаги функцияси аниқланган бўлиши лозим:

$$F(z_1, z_2, \dots, z_k) = P(\xi_1 < z_1; \xi_2 < z_2; \dots; \xi_k < z_k). \quad (8.93)$$

Одатда факат узлуксиз тасодифий ξ_i катталиклар қаралгани туфайли зичлик функцияси $f(z_1, z_2, \dots, z_k)$ дан фойдаланилади. Бир жинсли ҳодисаларни тасодифий оқимини чекланган кейинги таъсирга эга бўлиши учун ξ_i тасодифий катталиклар ўзаро боғланмаган, яъни мустикал ҳолда шаклланадиган бўлиши лозим. Бунда

$$f(z_1, z_2, \dots, z_k) = f_1(z_1) \cdot f_2(z_2) \cdot \dots \cdot f_k(z_k) \quad (8.94)$$

Айтайлик оддий кирувчи оқим зичлиги функцияси $f(z)$ кўринишида берилган. Шу оқимни юзага келтирувчи усулларни кўрайлик. Оддий оқим учун кириб келувчи талабгорлар орасидаги вақт интервали ξ_i ($i > 1$) зичлиги функцияси $f(z)$:

$$f(z) = \lambda e^{-\lambda z}$$

Агар Пальма формуласига мувофиқ биринчи вақт интервали ξ_1 учун зичлик функцияси.

$$f_1(z_1) = \lambda e^{-\lambda z_1}$$

эканлигини ҳисобга олсак, унда оддий кирувчи оқим кўрсаткичли тақсимланиш қонунига бўйсунадиган ва ўзаро боғлиқ бўлмаган тасодикий сонлар кетма-кетлигини шакллантириш орқали моделлаштирилади. Энди қуйидаги теоремадан фойдаланамиз, яъни агар тасодикий z катталиқ $f(z)$ зичлик функциясига эга бўлса, унда

$$x_i = \int_0^z f(z) dz \quad (8.95)$$

(0,1) ораликда текис тақсимланган бўлади, бу ерда $x_i - (0,1)$ оралиғида бир текис тақсимланган сон. Юқоридаги интегрални оддий кирувчи оқим зичлик функцияси учун ёзсак, унда

$$x_i = \int_0^z \lambda e^{-\lambda z_i} dz_i, \quad x_i = 1 - e^{-\lambda z_i} \quad (8.96)$$

Бу ифодадан z_i параметрни аниқлаймиз:

$$z_i = -\frac{1}{\lambda} \ln(1 - x_i)$$

Агар ξ тасодикий сон (0.1) ораликда бир текис тақсимланган бўлса, унда $\xi_1 = 1 - \xi$ параметри ҳам бир текис тақсимланиш қонунига бўйсинади ва шу туфайли юқоридаги ифодани қуйидаги оддийроқ кўринишида ёзиш мумкин:

$$z_i = -\frac{1}{\lambda} \ln x_i$$

Шундай қилиб, биз (0.1) ораликда бир текис тақсимланган x_i тасодикий сонларга эга бўлсак, унда юқоридаги формулага асосан кўрсаткичли қонунга бўйсунадиган z_i тасодикий сонлар кетма-кетлигини аниқлаш мумкин бўлади.

8.5 Мисол. А. Айтайлик юк жўнатиш манзилига автотранспорт воситаларини кириб келиш оқимидаги оралик вақт (u)ни тақсимланиши $\mu = 0,074$ ва $n = 1,5$ параметрли Вейбула қонунига бўйсинади. Мазкур қонуннинг тақсимланиш функциясининг зичлиги $f(u)$ қуйидагича кўринишида бўлади:

$$f(u) = n\mu^n u^{n-1} e^{-\mu^u u^n}$$

бу ерда n -шакл параметри, μ -масштаб параметри.

Бунда биринчи навбатда берилган параметрли Вейбула қонуни бўйича тақсимланган тасодифий катталиклар сифатида u_i қийматларини моделлаштириш лозим бўлади.

Юқориди келтирилган теоремага мувофиқ агар тасодифий катталик u_i ни тақсимланиши $f(u)$ зичлик функциясига бўйсунса, унда $(0,1)$ ораликда бир текис тақсимланган тасодифий x_i мазкур функция $f(u)$ дан 0 дан u гача олинган аниқ интегралга тенг бўлади, яъни

$$x_i = \int_0^u f(u) du = \int_0^u n \mu^n u^{n-1} e^{-\mu^n u^n} du = 1 - e^{-\mu^n u^n} \text{ ёки } e^{-\mu^n u^n} = 1 - x_i.$$

Мазкур ифодани логарифмлаб, ундан u параметрни топамиз:

$-\mu^n u^n \ln e = \ln x_i$, бу ифодадан u_i параметрни топсак,

$$u_i = \sqrt[n]{\left(-\frac{1}{\mu^n}\right) \ln x_i}$$

Шундай қилиб, μ ва n параметрли Вейбула қонунига бўйсунувчи тасодифий катталик автобусларни бекатга кирувчи оқимидаги оралик вақтлари (u_i) ёки кириш пайтлари (t_i^k) қуйидаги алгоритмга мувофиқ моделлаштирилади:

1. $(0,1)$ оралигида бир текис тақсимланган сонлар қийматлари тасодифий сонлар жадвалидан олинади:

$$x_i = \{0,86; 0,51; 0,59; 0,07 \text{ ва ҳоказо}\}.$$

2. Тасодифий сонлар x_i ни логарифмлари $\ln x_i$ аниқланади. Бунинг учун олдин $\lg x_i$ кейин эса $\ln x_i = 2,3 \lg x_i$ аниқланади яъни:

$$\lg 0,86 = -0,065; \lg 0,51 = -0,29; \lg 0,59 = -0,23; \text{ ва ҳоказо.}$$

$$\ln 0,86 = 2,3 \lg 0,86; \ln 0,51 = 2,3 \lg 0,51; \ln 0,59 = 2,3 \lg 0,59 \text{ ва ҳоказо.}$$

$$\text{Бу ерда } \ln 0,86 = 2,3 \lg 0,86 = 2,3(-0,065) = -0,149 \text{ ва ҳоказо.}$$

3. μ ва n параметрлари асосида

$$u_0 = -\frac{1}{\mu^n} = -\frac{1}{(0,074)^{1,5}} = -46,68 \text{ ва}$$

$$-\frac{1}{\mu^n} \cdot \ln x_i = u_0 \cdot \ln x_i = (-49,68) \cdot (-0,149) = 7,4 \text{ ва ҳоказо.}$$

4. Юқоридаги u_i параметрни аниқлаш формуласини иккала томонини логарифмлаймиз:

$$\lg u_i = \frac{1}{n} \lg(-u_0 \ln x_i) = \frac{1}{1,5} \lg 7,4 = 0,671 \lg 7,4 = 0,582$$

5. Моделлаштирилувчи параметр u_i ни аниқлаймиз:

$$u_i = \text{anti log}(0,582) = 3,82 \text{ минут.}$$

Б) Энди юк жўнатиш манзилига кирувчи автомобиллар оқими $\lambda=10$ авт/соат параметрли кўрсаткичли қонун бўйича тақсимланган ҳолда кетма-кет

келувчи талабгорлар ўртасидаги оралиқ вақт z_i ни моделлаштиришга оид алгоритмни кўриб чиқамиз. Юқориди таъкидланган теоремага мувофиқ

$$x_i = \int_0^x \lambda e^{-\lambda z} dz = 1 - e^{-\lambda z_i} \quad \text{бўлади. Бу ердан}$$

$$z_i = -\frac{1}{\lambda} \ln(1 - x_i) \quad \text{ёки} \quad z_i = -\frac{1}{\lambda} \ln x_i.$$

Тасодифий параметр z_i ни моделлаштириш алгоритми куйидагича бўлади:

1. (0,1) оралиғида бир текис тақсимланган сонлар қийматлари аниқланади, масалан

$$x_i = \{0,86; 0,51; 0,59; 0,07 \text{ ва ҳоказо}\}.$$

2. Бир текис тақсимланган сонларнинг натурал логарифмлари ҳисобланади. Бунда юқоридаги x_i қийматлари бўйича

$$\ln x_i = 2,31g x_i,$$

$$\ln 0,86 = 2,31g 0,86 = 2,3(-0,056) = -0,149;$$

$$\ln 0,51 = 2,31g 0,51 = 2,3(-0,029) = -0,667;$$

$$\ln 0,59 = 2,31g 0,59 = 2,3(-0,023) = -0,529;$$

$$\ln 0,07 = 2,31g 0,07 = 2,3(-1,15) = -2,64 \text{ ва ҳоказо.}$$

3. Тасодифий катталик z_i қийматлари моделлаштирилади:

$$Z_1 = -\frac{1}{\lambda} \ln x_1 = -\frac{1}{10} \ln x_2 = (-0,1) (-0,149) = 0,0149 \text{ соат} = 0,9 \text{ минут};$$

$$Z_1 = -\frac{1}{10} \ln 0,51 = (-0,1) (-0,667) = 0,0667 \text{ соат} = 4 \text{ минут};$$

$$Z_1 = (-0,1) (-0,529) = 0,0529 \text{ соат} = 3,2 \text{ минут};$$

$$Z_1 = (-0,1) (-2,64) = 0,264 \text{ соат} = 15,84 \text{ минут ва ҳоказо.}$$

4. Автомобилни юк жўнатиш манзилга кириб келиш пайтлари t_i куйидагича моделлаштирилади:

$$t_1 = t_i^a + Z_1 = 0 + 0,9 = 0,9 \text{ мин. бу ерда } t_i^a = 0 \text{ ҳисобни бошланиш пайти};$$

$$t_2 = t_1 + Z_2 = 0,9 + 4 = 4,9 \text{ мин.}$$

$$t_3 = t_2 + Z_3 = 4,9 + 3,2 = 8,1 \text{ мин.}$$

$$t_4 = t_3 + Z_4 = 8,1 + 14,84 = 23,94 \text{ мин ва ҳоказо.}$$

8.6.2. Одий бир каналли бир фазаги йўқотувчи ва очик хизмат кўрсатиш тизими фаолиятини имитациялаб моделлаштириш

Бир каналли ва фазаги яппи хизмат кўрсатиш тизимида тақсимланиш қонуни берилган бир жинсли ординар қирувчи талабгорлар оқимиға хизмат кўрсатиш жараёнларини кўриб чиқайлик (Н.П.Бусленко). Хизмат кўрсатувчи канални иш билан банд вақти t^x маълум тақсимланиш қонуни $f(t^x)$ ға

бўйсунувчи тасодифий катталиқдир. Тизимга кириб келувчи талабгорларга уларни кириш тартибига мувофиқ хизмат кўрсатилади. Агар тизимга кирувчи талабгор канални банд ҳолда топса, унда у канални олдинги хизматдан бўшагини маълум муддат кутади. Бунда талабгорни кута олиш вақти $\tau^k f(\tau^k)$ бўйсунадиган тасодифий катталиқдан иборат бўлади. Турли талабгорлар учун τ^k параметрини катталиги ўзаро боғлиқ эмас.

Ялпи хизмат кўрсатиш тизимини фаолияти $(0, T)$ вақт ораллиғида кўрилади. Агар i -талабгорни тизимга кириш вақти t_i берилган T дан катта бўлса ($t_i > T$), унда бу талабгорга рад жавоби берилади ва хизмат кўрсатилмайди. Бундан ташқари агар талабгорга хизмат кўрсатишни тугаш t^{xt} вақти $(0, T)$ ораллиқ вақтлар мобайнида, яъни $t^{xt} \leq T$ бўлса, унда мазкур талабгорга хизмат кўрсатилган ҳисобланади. Агар маълум талабгор учун хизмат кўрсатишни бошлаш вақти $t^{xo} < T$ бўлса-ю, хизматни тугаш вақти $t^{xt} \geq T$ бўлса, унда бу талабгор хизмат кўрсатишга рад жавобини олган ҳисобланади.

Таъкидлаш лозимки, маълум талабгор учун белгиладиган параметр t^{xt} хизмат кўрсатишни тугатиш вақти тушунчаси, бошқа томондан канални олдинги талабгорга хизмат кўрсатишдан озод бўлиш вақти t^{xo} сифатида ҳам қаралиши мумкин. Бунда $t^{xt} = t^{xo}$ бўлади.

Қуйида биз Н.П. Бусленко томонидан эълон қилинган бир каналли ялпи хизмат кўрсатиш фаолиятини моделлаштирувчи алгоритм таркиби ва имкониятларини таҳлилий равишда кўриб чиқамиз.

Моделлаштирувчи алгоритмни ишлашида қуйидаги операторлар лозим бўлади:

– Φ_1 – навбатдаги талабгорни ялпи хизмат кўрсатиш тизимига (ЯХКТ)

кириб келиш пайтлари (t_i) ни тасодифий қийматларини шакллантириш. (олдинги параграфда баён этилганидек, бу жараён кетма-кет келувчи талабгорлар ўртасидаги ораллиқ вақтларни моделлаштириш орқали ҳам амалга оширилиши мумкин);

$P_2 - t_i < T$ шартининг бажарилишини текшириш;

– $P_3 - t_i < t_{i-1}^{xt}$ ёки $t_i < t_{i-1}^{xo}$ шартининг бажарилишини текшириш, бунда t_{i-1}^{xt} олдинги ($i-1$) талабгорга хизмат кўрсатишни тугатиш вақти ёки t_{i-1}^{xo} - каналнинг ($i-1$) талабгорга хизмат кўрсатишдан озод бўлиш вақти;

– $\Phi_4 - \varphi(\tau^k)$ қонунга мувофиқ талабгорнинг хизмат бошланишини кутиб тура олиш вақти t^k ни тасодифий қийматини шакллантириш;

– $A_5 - i$ - талабгор учун шаклантирилган t_i^{xk} кутиш вақтини ҳисобга олган ҳолда кутиш мумкин бўлган чегаравий пайт ($t_i^{\max k}$) ни аниқлаш:

$$t_i^{\max k} = t_i + \tau_i^{xk};$$

– $P_6 - t_i^{\max k} < t_{i-1}^{x0}(t_{i-1}^{xt})$ шарти бажарилишини текшириш;

– $F_7 - i -$ талабгорга хизмат кўрсатишнинг бошланиш вақти t_i^{xb} ни шаклантириш:

$$t_i^{xb} = t_{i-1}^{x0};$$

– $F_8 - i -$ талабгорга хизмат кўрсатишни бошланиш вақтини шаклантириш;

$$t_i^{xb} = t_i;$$

– $F_9 - i -$ талабгорга хизмат кўрсатиш вақти (t_i^x) ни, яъни каналнинг банд бўлиш вақти (t_i^0) ни тасодифий қийматларини шаклантириш;

– $A_{10} - i -$ талабгорга хизмат кўрсатишни тугатиш каналнинг хизматдан озод бўлиш вақти $t_i^{xt}(t_i^{x0})$ ни ҳисоблаш;

– $P_{11} - t_i^{xt}(t_i^{x0}) \leq T$ шартини текшириш;

– $K_{12} -$ хизмат кўрсатилган талабгорлар сони m ни ҳисоблаш;

– $A_{13} - i -$ талабгорнинг навбатда хизмат бошланишини кутиб туриш

$$\text{вақти } (t_i^{e0} = t_i^{xb} - t_i);$$

– $K_{14} -$ рад жавобини олган талабгорлар сони \bar{m} ни ҳисоблагичи;

– $K_{15} -$ амалга оширилган моделлаштиришлар сони N ни ҳисоблагичи;

– $P_{16} - N < N^x$ шарти бажарилишини текшириш: бу ерда $N^x -$ керакли аниқликка эришиш учун амалга оширилиши лозим бўлган моделлаштириш шикллари сони;

– $N -$ амалга оширилган моделлаштириш цикллари сони;

– $F_{17} -$ моделлаштиришни кейинги циклга ўтиш;

– $A_{18} -$ моделлаштириш натижаларини умумлаштириш;

– $Y_{19} -$ моделлаштиришни тугатиш ва натижаларни бериш.

Моделлаштиришдан олдин бошланғич шартларни белгилловчи параметрларни қийматлари берилиши керак, яъни

$$t_0 = 0; \quad t_{i-1}^{xt}(t_{i-1}^{x0}) = 0; \quad m = 0; \quad \bar{m} = 0, \quad N = 0.$$

Дастлабки маълумотлар сифатида моделлаштириш муддати T , талабгорлар кирувчи оқим ва хизмат кўрсатиш вақти (t_i^x) ни тақсимланиш қонуналари ҳамда керакли аниқликни таъминловчи моделлаштиришлар сони (N^x) берилади.

Бир каналли ялпи хизмат кўрсатиш тизими фаолиятини моделлаштирувчи алгоритмни операторли схемаси қуйидагича бўлади:

$$\left. \begin{array}{l} {}^{13,14,17} \Phi_1 P_{2 \downarrow 15} P_{3 \downarrow 8} \Phi_4 A_5 P_{6 \downarrow 14} F_7^{9,3} F_8^{7,8} \Phi_9 A_{10} \\ P_{11 \downarrow 14} K_{12} A_{13}^{6,11} K_{14}^2 K_{15} P_{16 \downarrow 18} F_{17}^{1,16} A_{18} Y_{19} \end{array} \right\}$$

Моделлаштирувчи алгоритмни бошқарилиши ва операторлараро боғланишларини яққол ифодалаш учун унинг блок-схемасини 8.6-расмда келтирамиз. Энди мазкур алгоритмнинг иш фаолияти ва операторлари хусусида қисқача тўхталиб ўтамиз.

Алгоритмнинг Φ_1 операторида тизимга кирувчи талабгорлар оқими параметри t_i ни имитацияловчи тасодифий сони унинг тақсимланиш қонунига мувофиқ шакллантирилади. P_2 оператори i – талабгор тизимга кириб келган пайт t_i ни моделлаштириш учун белгиланган оралик вақтда $t_i < T$ эканлигини текшириб кўради. Агар бу шарт бажарилса, унда t_i пайтда кириб келган талабгор хизмат тизими томонидан қабул қилинади ва бошқарув P_3 операторига узатилади. Агар бу шарт бажарилмаса, унда мазкур талабгорга $0, T$ вақт оралигида хизмат кўрсатишни илжи бўлмайди ва бошқарув A_{15} операторига амалга оширилган моделлаштириш цикллари хисоблаш учун жўнатилади.

P_3 оператори талабгор кириб келган t_i пайтда хизмат канали олдинги ($i-1$) талабгорга хизмат кўрсатишни тугатганим ёки йўқми текшириб кўради. Агар $t_i < t_{i-1}^{so}$ бўлса, унда канал банд бўлади ва бошқарув $\Phi_4 + F_7$ каналларига кетма-кет узатилади. Бунда Φ_4 операторида талабгор кутиш мумкин бўлган вақт τ^e ни унинг тасодифий қийматлари тақсимланиш қонунини $f(\tau^k)$ га мувофиқ моделлаштирилади. A_5 операторида моделлаштирилган τ^k қиймати ва i – талабгорнинг тизимга кириб келган вақти t_i га мувофиқ талабгор кутиш мумкин бўлган максимал вақт пайти $t_i^{max,k}$ хисобланади. Мантикий оператор P_6 i – талабгорни кутиши мумкин бўлган максимал вақт пайтигача канал олдинги ($i-1$) талабгорга хизмат кўрсатишни тугатмайдими?, – деган саволга жавоб беради. Бунинг учун қуйидаги шартни бажарилиши текшириб кўрилади: $t_i^{max,k} < t_{i-1}^{so}$? Агар, бу саволга “ха” деб жавоб берилса, унда $t_i^{max,k}$ пайтигача канал хизматдан бўшамайди ва i – талабгорга рад жавоби берилди. Бунда бошқарув K_{14} операторга узатилади ва у ерда рад жавоби олган талабгорлар сони \bar{m} ҳисобга олинади.

Энди яна P_3 операторига қайтамиз ва кўрилатган шартни бажарилмаган ҳолатини кўриб чиқамиз, бунда $t_i \geq t_{i-1}^{so}$, яъни талабгор хизмат тизимига кириб келган пайтда канал олдинги талабгорга хизматдан эзод бўлган ҳисобланади. Бу ҳолатда 3 мантикий оператор қўяётган саволга рад жавоби (“йўқ”) берилган

бўлади. Бунда бошқарув P_2 мантикий оператордан F_d га узатилади ва бу ерда талабгорга хизмат кўрсатишни бошлаш вақти (t_i^{x6}) сифатида уни кириб келган пайти (t_i) қабул қилинади: $t_i^{x6} = t_i$. Φ_9 оператори каналга кириб келган талабгор учун хизмат вақти t_i^{x8} ни шакллангиради. A_{10} эса мазкур талабгор учун канадада хизмат кўрсатишни тугатиш вақтини ҳисоблайди. Шундай қилиб, юқорида баён этилган операторлар воситасида алгоритмининг хизмат кўрсатиш жараёнларини моделлаштириш қисми тугайди. Кейинги операторлар фаолияти эса моделлаштириш параметрларини қайд этиш ва умумлаштиришга бағишлангандир.

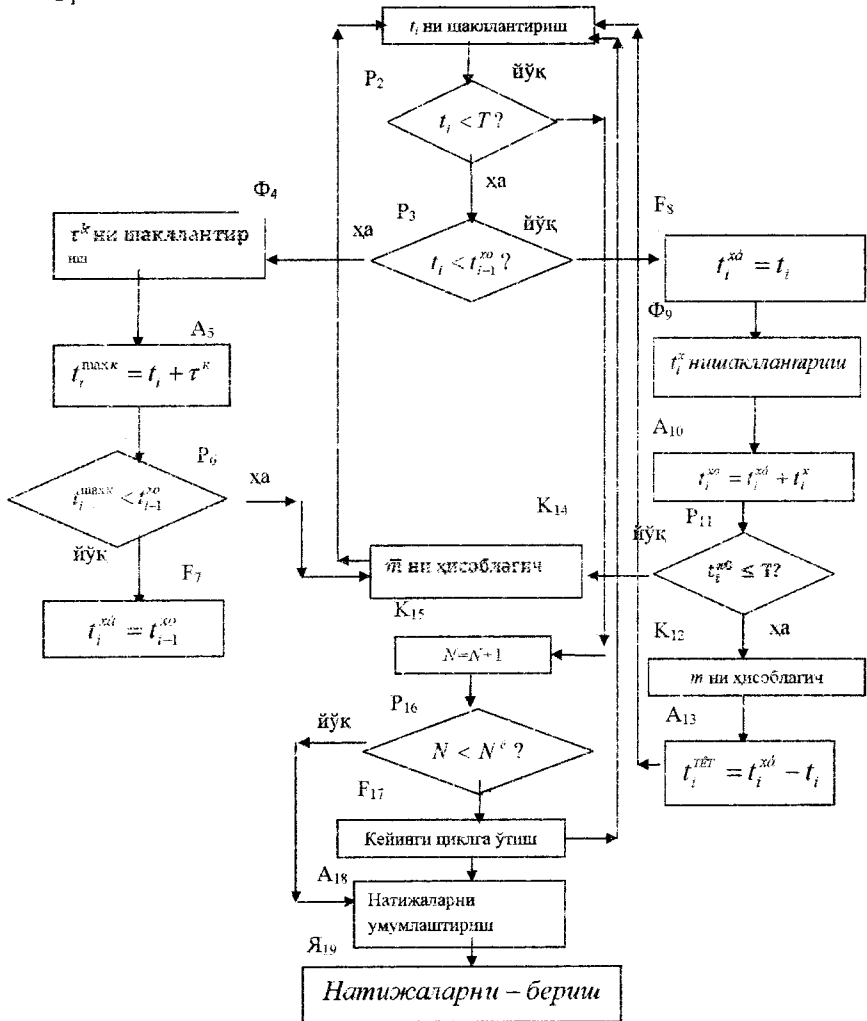
Мантикий оператор P_{11} i – талабгор учун хизматни тугатиш муддати моделлаштириш вақтини ичидами ёки йўқми?, деган саволга жавоб беради.

Агар $t_i^{x6} \leq T$ бўлса (яъни, кўйилган саволга “ҳа” деб жавоб берилса), унда бошқарув K_{12} ҳисобга олувчи операторга узатилади ва бу ерда хизмат кўрсатилган жами талабгорлар сони m ҳисобга олинади. Кейинги A_{13} операторида i – талабгорнинг хизмат бошланишини кутиб туриш вақти $t_i^{x7} = t_i^{x6} - t_i$ ҳисобланади. A_{13} оператордан бошқарув Φ_1 операторига узатилади ва бу ерда янги талабгорнинг тизимга кириб келиш вақти шакллангирилади.

Энди P_{11} оператор кўяётган саволга “йўқ” деб жавоб бериладиган ҳолатни кўриб чиқайлик. Бунда i – талабгорга хизмат кўрсатишни тугатиш вақти моделлаштириш учун берилган оралик вақт $(0, T)$ га сиғмайди ва биз бу талабгорга хизмат кўрсатишдан воз кечишимиз, яъни унга рад жавобини беришимиз керак. Шу туфайли бошқарув K_{14} операторига узатилади ва у ерда хизматга рад жавоби берилган талабгорлар сонини ҳисоби юритилади, кейин эса бошқарув Φ_1 операторига янги талабгор кириш вақтини шакллангирини учун узатилади.

Алгоритмининг моделлаштириш фаолияти билан боғлиқ бўлган операторларини кўриб чиқиш мақсадида юқорида биз P_2 мантикий оператор кўяётган саволга “ҳа” деб берилган жавоб қисмини, яъни талабгорлар кириб келган пайтлар моделлаштириш учун белгиланган вақт чегараси T дан чиқмаган ҳолатларни баён этдик.

Алгоритмининг моделлаштириш фаолияти билан боғлиқ бўлган операторларини кўриб чиқиш мақсадида юқорида биз P_2 мантикий оператор кўяётган саволга “ҳа” деб берилган жавоб қисмини, яъни талабгорлар кириб келган пайтлар моделлаштириш учун белгиланган вақт чегараси T дан чиқмаган ҳолатларни баён этдик. Энди P_2 да $t_i < T$ шарт бажарилмоқдами деган саволга “йўқ” деб жавоб берилган ҳолатни баён этамиз. Шундай қилиб агар $t_i < T$ шарти бажарилмаса унда хизмат кўрсатиш борасида яна бир цикл тугаган ҳисобланади ва тизим (хизмат каналлари)га талабгорлар мазкур цикл



8.6-расм. Олдий бир каналли ва бир фазали ялли хизмат кўрсатиш тизими фаолиятини моделлаштирувчи алгоритмнинг блок-схемаси.

доирасида қабул қилина олмайди ва бошқарув эса P₂ дан K₁₅га узатилади. K₁₅ операторида моделлаштиришни амалга оширилган цикллар сони N яна биттага оширилади: N= N+1. Амалга оширилган цикллар сони N лозим

бўлган цикллар сони N^* билан солиштирилади ва $N < N^*$ бўлса, унда моделлаштиришнинг кейинги циклига ўтилади. Аксинча, бу шарт бажарилмаса, унда бошқарув A_{18} Y_{19} операторига узатилади ва моделлаштириш натижалари умумлаштирилиб, белгиланган кўринишда чиқариб берилади. Моделлаштириш натижалари умумлаштирилганда K_{12} , K_{14} ва A_{13} операторлар маълумотларидан фойдаланилади.

Юқорида баён этилган моделлаштирувчи алгоритмда хизмат кўрсатиш тизимининг бир қатор эҳтимолий характеристикаларини аниқлаш кўзда тутилмагани, унинг асосий камчилигидир. Бундан ташқари хизмат кўрсатиш тизимида каналнинг бандлиги туфайли талабгорларни ёки айти пайтда талабгорлар йўқлиги туфайли хизмат каналларининг ишсиз қолиб, уларни келишини кутиб қолиш ҳолатлари ҳам ҳисобга олинмаган.

8.6.3. Бир каналли бир фазали кутувчи ўзгалар учун ёпиқ хизмат кўрсатиш тизими фаолиятини моделлаштириш

Ёпиқ ялли хизмат кўрсатиш тизимига мисол сифатида берилган жўнатиш манзилидан маълум бир маршрут бўйлаб бажарилаётган юк (ёки йўловчи) ташиш жараёнини олиш мумкин. Бунда мазкур жўнатиш манзилида автотранспорт воситаларига юк ортиш ва жўнатишга оид ҳужжатларни расмийлаштириш борасидаги барча хизматлар кўрсатилади. Хизмат тизими ёпиқлиги туфайли, хизматга (кириб) келувчи талабгорлар оқими турли-туман ташқи манбалардан эмас, балки фақат ички манбалардан, яъни ана шу маршрутда ишлаш учун ажратилган автомобиллар ҳолатидан келиб чиқади. Тизим ёпиқ бўлганлиги туфайли биринчи навбатда кирувчи талабгорлар оқимини юзага чиқарувчи максимал даражадаги жараёнларни моделлаштириш лозим. Бундай манбалар сифатида автотранспорт корхонасидан ташиш маршрутида ишлаш учун ва биринчи қатновни бажариш мақсадида юк жўнатиш манзилига кириб келувчи, ундан кейин эса маршрут бўйлаб кейинги қатновларни бажараётган автомобилларни кўрсатиш мумкин.

Айтайлик, автокорхонадан маршрутда юк ташиш учун ажратилган автомобиллар сони m , уларнинг рақамларини тўплаш $i \in \{1 \div m\}$ бўлсин. Иш қўнини бошланишида корхонадан мазкур автомобиллар маршрутнинг юк жўнатиш манзилига маълум u_i оралиқ вақт билан чиқарилади ва бу вақт интервалининг катталиги юк жўнатиш манзилидаги хизмат кўрсатиш жадаллигига мос равишда белгиланади. Автокорхонадан ишга чиқарилувчи автомобиллар оқими бир неча усулда моделлаштирилиши мумкин:

1. Кетма-кет ишга чикувчи автомобиллар ўртасидаги оралиқ вақт u_i ни моделлаштириш йўли;

2. Автомобилларнинг корхонадан ишга чиқиш графиги режалаштирилади ва бунда ҳар бир автомобилнинг ишга чиқиш вақти белгилаб қўйилади. Аммо, автомобилларни ишга чиқиш реал вақти режалаштирилган

вақтдан маълум бир тасодифий катталikka четлашиши мумкин ва моделлаштириш ана шу четлашишни ҳисобга олган ҳолда амалга оширилади.

Юқоридаги иккала ҳолда ҳам корхонадан биринчи бўлиб ишга чикувчи автомобиль учун чиқиш вақти $t_1^{сч}$ аниқланиши лозим. Мазкур катталик албатта, юк жўнатиш манзилига биринчи автомобиль қачон бориши лозимлиги ёки бошқача айтганда уни эрталаб иш бошлаш вақти ($t_{юк}^{бош}$) га боғлиқ бўлади. Энди мазкур ($t_{юк}^{бош}$) вақтга биринчи автомобилни етиб келишини таъминлаш учун унинг корхонадан чиқиш вақтини аниқлаш лозим бўлади. Бунинг учун эса қуйидаги ишлар бажарилади:

- автокорхонадан юк жўнатиш манзилигача бўлган маъсофа, яъни биринчи ишга чиқишни таъминловчи биринчи йўл узунлиги l_1^1 аниқланади;

- биринчи таъминловчи йўлни босиб ўтиш техник тезлиги (V_1^T) ни тасодифий катталик сифатида тақсимланиш қонуни ва параметрлари асосланади.

Корхонадан чикувчи автомобиллар параметрларини шакллантириш механизми биринчи бўлиб чикувчи автомобил ва қолган автомобиллар учун бир-биридан фарк қилади. Шу туфайли уларни алоҳида блоklar (1-чи ва 2-чи блоklar)да келтирамиз. Мазкур блоklarга тегишли ҳолларда бошқарувни узатиш учун алгоритмни бошланишида қуйидаги операторларни кўзда тутамиз (8.7-расм):

- Φ_1, Φ_2 – операторлар корхонадан чикувчи автомобиллар индекси $i \in \{1 \div m\}$ ни шакллантиради: $i = 1$ бошида, кейин эса $i = i + 1$; агар $i = 1$ бўлса, унда бошқарув 1 блокка оид бўлади, ақс ҳолда эса 2-чи блокка узатилади. Алгоритмнинг 1 блоккида юк жўнатиш манзилига автокорхонадан биринчи бўлиб етиб келадиган автомобилни ишга чиқаришдаги вақт параметрлари қуйидаги операторлар воситасида моделлаштирилади:

- Φ_{11} – операторида биринчи автомобиль учун таъминловчи йўлда техник тезлик (V_1^T) ни тасодифий қиймати унинг тақсимланиш қонуни ва параметрларига мувофиқ шакллантирилади.

- A_{12} – оператор 1 таъминловчи йўлга кетган вақт (t_1^1) ни аниқлайди:

$$t_1^1 = \frac{l_1^1}{V_1^T};$$

- A_{13} оператор эса $t_{юк}^{бош}$ вақтга етиб келиш учун 1 автомобиль автокорхонадан қачон чиқishi лозимлигини аниқлайди:

$$t_1^{сч} = t_{юк}^{бош} - t_1^1$$

- A_{14} оператори жўнатиш манзилига биринчи автомобилни етиб келиш вақти (t_1)ни белгилайди:

$$t_i^1 = t_1 = t_{\text{юж}}^{\text{бош}}$$

Шу билан биринчи блокда кўзда тутилган ишлар охирига этади ва бошқарув $A_{1.4}$ операторидан 2 блокнинг Φ_2 операторига ўтказилади. Биринчи автомобилдан ташқари барча қолган автомобиллар учун ($i \in \{2 \div m\}$) хизмат кўрсатиш тизимига кириб келувчи талабгорлар оқими мана шу 2-чи блок операторлари томонидан амалга оширилади (6.6-расм). Қуйида мазкур операторлар фаолиятини баён этамиз:

$\Phi_{2.1}$ – оператори i ва $(i-1)$ чи автомобилларни корхонадан чиқиш вақтлари орасидаги вақт интервали (u_i) ни унинг тақсимланиш қонуни ва параметрларига мувофиқ моделлаштиради;

• $A_{2.2}$ – оператори i – автомобилни корхонадан чиқиш муддати (T_i^{KV}) ни ҳисоблайди:

$$t_i^{KV} = t_{i-1}^{KV} + u_i$$

Масалан, ($A_{1.4}$ дан маълумки) $i=1$ автомобиль учун унинг корхонадан чиқиш муддати $t_1^{KV} = t_{\text{юж}}^{\text{бош}}$ бўлади. Корхонадан чиқувчи $i=2$ автомобиль учун бу муддат $t_2^{KV} = t_1^{KV} + u_2$, $i=3$ автомобил учун эса $t_3^{KV} = t_2^{KV} + u_3$ ва ҳоказо;

$\Phi_{2.3}$ – i -автомобилни биринчи таъминловчи йўлдаги техник тезлиги (V_i^T) ни унинг тақсимланиш қонуни ва параметрларига мувофиқ моделлаштиради;

• $A_{2.4}$ – i -автомобилни юк жўнатиш манзилига етиб келиш учун биринчи таъминловчи йўлни босиб ўтишга кетган вақтни ҳисоблайди, яъни

$$t_i^T = \frac{l_i^1}{V_i^T}$$

• $A_{2.5}$ – i -автомобилни юк жўнатиш манзилига етиб келиш вақти (t_i) ни аниқлайди:

$$t_i = t_i^{KV} + t_i^T$$

• $P_{2.6}$ – оператор корхонадан чиқувчи охириги автомобил ҳам моделлаштириш жараёнига жалб этилдимиз ёки йўқми, текшириб кўради. Бунда $i = m$ шарт бажарилиши аниқланади. Агар $i < m$ бўлса, унда бошқарув Φ_2 операторига узатилади ва кейинги $(i+1)$ автомобилга оид параметрлар моделлаштирилади. Аксинча $i = m$ бўлса, унда корхонадан айна шу юк жўнатиш манзилига кириб келувчи барча $i \in \{1 \div m\}$ автомобиллар учун t_i пайтлар шакллантирилган бўлади ва бошқарув 3 блокка узатилади.

Шундай қилиб юқоридаги баёндан маълум бўладики $A_{2.5}$ операторида барча $i \in \{1 \div m\}$ автомобиллар учун ЯХКТга кирувчи пайт (t_i) лар шаклланмагунча $\Phi_{2.6}$ операторлар фаолияти давом этади. Охириги m – автомобил учун t_i шакллангандан кейин бошқарув 3-чи блокнинг $\Phi_{3.1}$

операторига узатилади. Мазкур блокдаги операторлар иш фаолияти куйидаги масалаларни ҳал этишга қаратилади:

- $\Phi_{3.1}$ – оператори $A_{2.5}$ да шакллантирилган талабгорларнинг тизимга кириш пайтлари массивини ўзгартиради ва навбатдаги i – талабгорнинг хизмат тизимига кириш пайти t_i ни $\min\{t_i\}$ критериясига биноан танлаб олади. Кириш пайтлари $\{t_i\}$ массивини янгилаб туриш – бу танлаб олинган $\min\{t_i\} = t_i$ ни массивдан ўчириш ва $A_{3.15}$ операторида хизматдан бўшаган автомобил учун шакллантирилган янги t_i ни ($t_i = t_i^{xo} + t_i^{ae}$) массивга қўшишдан иборат бўлади;

- $P_{3.2}$ – операторида кўрилатган t_i , яъни i – талабгорнинг хизмат тизимига кириш пайти, хизмат кўрсатиш учун белгиланган максимал вақт оралиғидалиги текшириб кўрилади: агар бу шарт бажарилса, унда бошқарув кейинги $A_{3.3}$ операторига узатилади. Акс ҳолда T вақт мобайнида моделлаштиришни битта цикли тугаган бўлади ва бошқарув 4-блокка узатилади;

- $A_{3.5} - i$ – талабгорга хизмат кўрсатиш вақти (t_x) ни унинг тақсимланиш қонуни ва параметрларига мувофиқ тасодифий катталик сифатида моделлаштиради;

- $P_{3.4}$ – талабгор келган пайти t_i нинг қиймати канални олдинги $i-1$ автомобилга хизмат кўрсатишдан озод бўлган вақти t_{i-1}^{xo} дан каттами ёки унга тенгми? деган мазмундаги шартни бажарилишини текшириб кўради. Агар шундай бўлса (“ха” жавоби), яъни $t_i \geq t_{i-1}^{xo}$, унда $A_{3.5}$ операторида канални кутиб туриш вақти (t_i^{KKT}), акс ҳолда $A_{3.8}$ операторида талабгорни кутиб туриш вақти (t_i^{TKT}) аниқланади.

- $A_{3.8}$ – операторидан бошланадиган ва кетма-кет келувчи $A_{3.10} \div A_{3.12}$ операторлар фаолиятида куйидаги операциялар бажарилади:

- i – талабгорга хизмат кўрсатишни бошланиш вақти t_i^{xi} сифатида канални $(i-1)$ -талабгорга хизмат кўрсатишдан бўшаш (озод бўлиш) вақти t_{i-1}^{xo} кабул қилинади;

- канални i – талабгорга хизмат кўрсатишдан озод бўлиш вақти t_i^{xo} топилади: $t_i^{xo} = t_i^x + t_i^x$;

- хизмат кўрсатилган барча талабгорлар учун уларнинг хизмат бошланишини кутиб туриш вақтларини йиғиндиси ҳисобланади:

$$\sum_{i=1}^i t_i^{TKT} = \sum_{i=1}^{i-1} t_i^{TKT} + t_i^{TKT}$$

- $A_{3.8}$ ва $A_{3.12}$ операторларидан бошқарув $A_{3.13}$ га узатилади. Мазкур операторда барча i талабгорлар учун хизмат кўрсатиш вақтларини йиғиндиси

$\sum t_i^x$ аниқланади. Шундай қилиб, i – талабгорга хизмат кўрсатишни моделлаштириш билан боғлиқ бўлган операцияларнинг бир қисми тугайди. Бундан кейин i – талабгор юкни маълум бир қабул қилиш манзилига олиб боради ва у ерда унга юкни қабул қилишга оид хизматлар кўрсатилади, кейин эса яна юк жўнатиш манзилига қайтиб келади ва бу ишларни ҳаммасига кетган вақт t_i^{ae} i -талабгорнинг яна юк жўнатиш манзилига айланиб келиш вақти t_i^{ae} дан ташкил топади. Бу t_i^{ae} параметр тасодифий катталиқ бўлиб, маълум бир тақсимланиш қонуни ва параметрларига бўйсунди;

- $A_{3.14}$ – операторида t_i^{ae} тасодифий катталиқ моделлаштирилади;
- $A_{3.15}$ да эса хизмат кўрсатилган автомобиллар сонини ҳисоби олиб борилади, бошида $m_i^x = 1$, кейин эса $m_i^x = m_{i-1}^x + 1$ бўлади;

- $A_{3.16}$ – оператори эса мазкур i – талабгорни яна қайтиб юк жўнатиш манзилига кириб келиш пайтини шаклантиради;

- $K_{4.1}$ операторида бажарилган цикллар сони яна биттага оширилади;

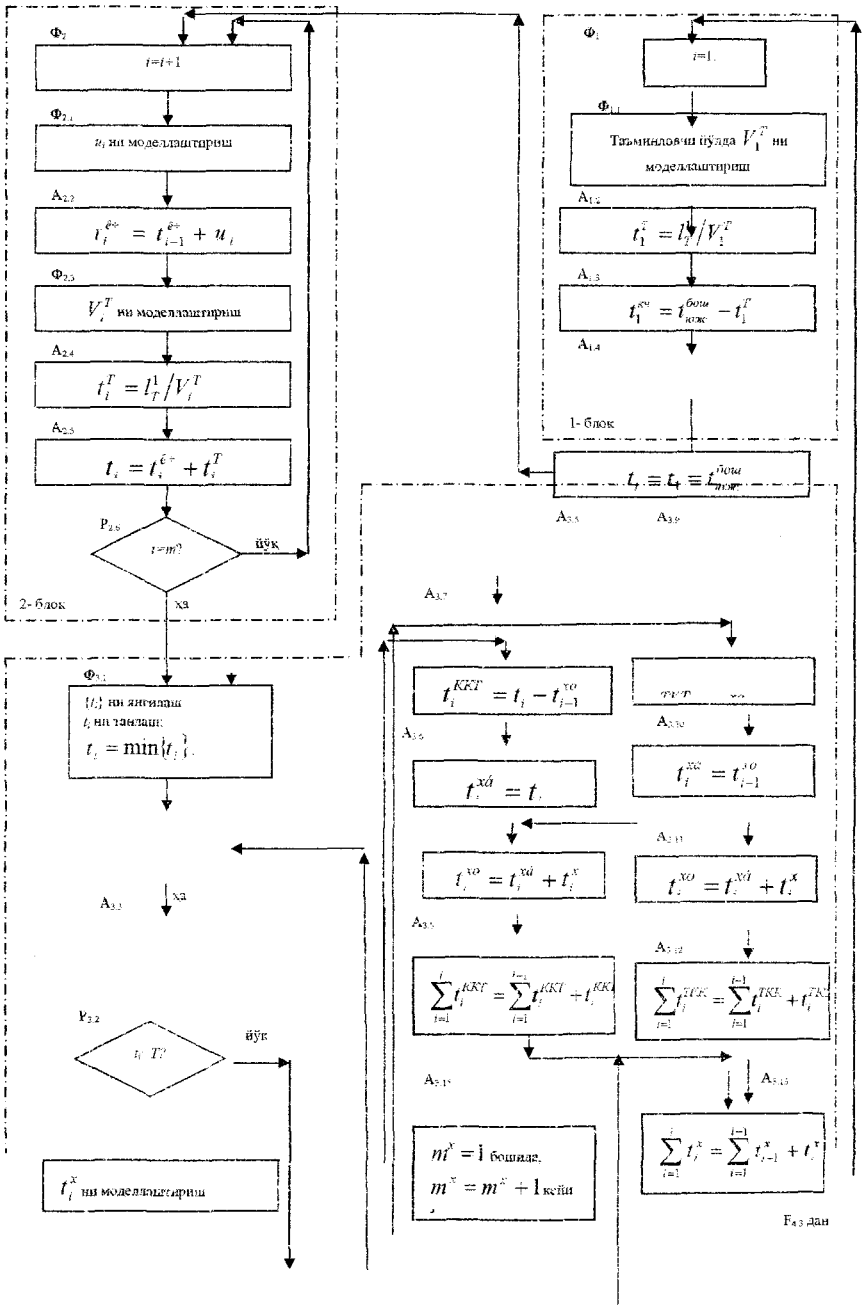
- $P_{1.2}$ мантиқий операторида бажарилган цикллар сони N моделлаштириш натижаларини ишончлилигини таъминлаш эҳтиёжига кўра белгиланган N^k – керакли цикллар сони билан солиштирилади. Агар $N = N^k$ бўлса, унда бажарилган цикллар сони етарли даражада ҳисобланади ва бошқарув моделлаштириш натижаларини умумлаштирувчи операторларга $A_{4.4}$ дан бошлаб узатилади. Акс ҳолда, яъни $N < N^k$ бўлса, унда бажарилган цикллар сони етарли эмас ва шу туфайли бошқарув кейинги циклга ўтиш учун $F_{4.3}$ операторига ўтказилади;

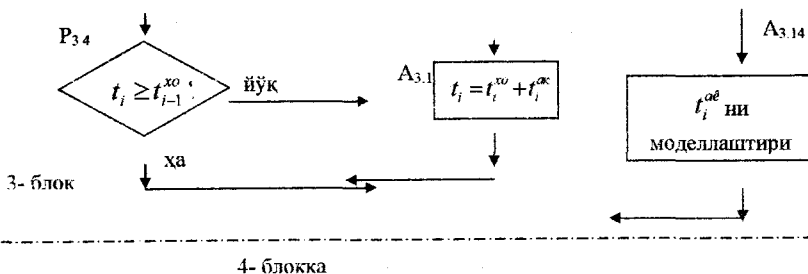
- $F_{4.3}$ операторида бошқарув кейинги циклга ўтиш учун Φ_i операторига узатилади;

- $A_{4.4}$ ва $A_{4.5}$ операторларида талабгорнинг хизмат каналини олдинги талабгорга хизмат кўрсатишдан озод бўлишини кутиб туриш ($\overline{t_i^{TKT}}$) ва хизмат каналини талабгор келишини пойлаб туриш ($\overline{t_i^{KKT}}$) ўрғача вақтлари аниқланади:

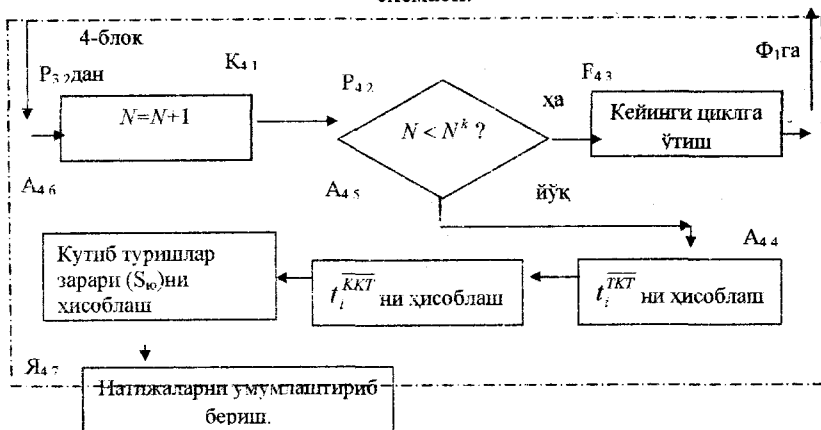
$$\overline{t_i^{TKT}} = \frac{\sum_{N=1}^{N^k} \sum_{i=1}^{m^x} t_{iN}^{TKT}}{m^x N^k}; \quad \overline{t_i^{KKT}} = \frac{\sum_{N=1}^{N^k} \sum_{i=1}^{m^x} t_{iN}^{KKT}}{m^x N^k}$$

- $A_{4.6}$ ва $A_{4.7}$ операторларида талабгорлар ва канални кутиб туришлардан кўрадиган зарари ($S_{ю}$) ҳисобланади ва моделлаштириш натижалари умумлаштирилади.





8.7-расм. Бир каналли бир фазали кутувчи ва ўзгалар учун ёпиқ хизмат кўрсатиш тизими фаолиятини моделлаштирувчи алгоритмнинг блок-схемаси.



8.7- расмнинг давоми.

8.6.4. Кўп каналли бир фазали кутувчи ўзгалар учун ёпиқ хизмат кўрсатиш тизими жараёнларини моделлаштириш алгоритми

Ўзгалар учун ёпиқ яли хизмат кўрсатиш тизими учун кирувчи талабгорлар оқимини моделлаштириш олдинги 8.6.3 - параграфда (8.7 - расм, 1,2-чи блоклар) батафсил баён этилган ва улар мазкур алгоритм (8.8 - расм)да ҳам ҳеч бир ўзгаришсиз қўлланилади. Шу туфайли алгоритмнинг 8.8 - расмдаги блок-схемасида бу блоклар яна қайтадан келтирилмаган.

Φ_1 операторида хизматга талабгорлар оқимининг тизимга кириш пайтлари маълум процедуралар асосида шакллантирилади ва шу асосда

талабгорларнинг хизматга кетма-кет кириш пайтларининг рўйхати $\{t_i\}$ тузилади. Мазкур рўйхатдан энг кичик қўйматга эга бўлган элемент, яъни қолган элементлардан олдин кирувчи талабгор элементи t_i аникланади, яъни

$$\bar{t}_i = \min \{t_i\}.$$

P_2 да хизматга талабгор автомобилни тизимга кириш пайти t_i олдиндан белгиланган моделлаштириш интервали (0- T) ичидами ёки йўқми?, текшириб кўрилади. Агар $t_i \geq T$ бўлса, унда берилган муддат ичида моделлаштириш жараёни тугаган ҳисобланади ва мазкур t_i пайтда тизимга кириб келган талабгор хизмат тизимига қабул қилинмайди. Бу ҳолда бошқарув K_{18} операторига кўрсатилган хизмат циклларини (қунларини) ҳисоблаш учун узатилади.

Тизимга кирган талабгорга хизмат кўрсатилиши учун мавжуд каналлардан ҳеч бўлмаса биттаси бўш, яъни хизмат кўрсатишдан озод бўлиши керак. Бундай ҳолат мавжудлигини аниқлаш учун алгоритмда бир неча операторлар кўзда тутилган. Биринчи навбатда олдинги талабгорларга хизмат кўрсатиш муддатларини тугаш пайти $t_{ji}^{x_0}$ ҳар бир j – канал ва i – талабгор учун Φ_3 операторининг $\{t_{ji}^{x_0}\}$ рўйхатида белгилаб қўйилган. Ана шу $t_{ji}^{x_0}$ элементларни энг кичигини аниқлаш асосида энг биринчи бўлиб хизматдан озод бўладиган канал j ва муддат $\min t_{ij}$ аникланади, яъни

$$\min t_j = \min \{t_{ij}\}.$$

P_4 операторида талабгорнинг кириш пайти t_i каналларни энг олдин хизматдан озод бўлиш вақти $\min t_{ij}^{x_0}$ билан солиштирилади. Бунда қуйидаги иккита ҳолат бўлиши мумкин:

1) $t_i \geq \min t_{ij}^{x_0}$. Бу ҳолда шартли равишда хизмат канали кутади. Ҳолатни шартли бўлишини боиси шундаки, $t_i = \min t_{ij}^{x_0}$ бўлганда канал ҳам талабгор ҳам бир-бирларини кутмайдилар. Лекин шартли равишда биз бу ҳолатни канал кутадиган блокка ўтказдик ва бунда каналнинг кутуш вақтини нолга тенг, деб ҳисоблаймиз.

2) $t_i < \min t_{ij}^{x_0}$. Бунда талабгор каналнинг олдинги хизмат жараёнидан озод бўлишини кутиб туради.

Шундай қилиб, мазкур оператор қўйган саволга “ха” ёки “йўқ” деб бериладиган жавобларга мувофиқ бошқарув иккита ҳар хил йўналишга узатилади.

P_4 ни саволга “ха” деб берилган жавоб йўналишида қуйидаги операторлар маълум мазмундаги ишларни бажарадилар:

- A_5 оператори j канални i – талабгорга хизмат кўрсатишни бошлашгача кутган вақти t_{ij}^K ни ҳисоблайди;

- A_6 эса олдинги шундай кутиш вақтларининг йиғиндисига охириги i – талабгорни кириб келишини кутиш вақти t_i^x ни қўшади ва кутиш вақтларини янги йиғиндисини ҳисоблайди;

- A_7 оператори i – талабгорга хизмат кўрсатишни бошланиш вақти t_i^{x0} сифатида t_i ни қабул қилади;

- Φ_{11} операторида тақсимланиш қонуни ва параметрларига мувофиқ $t_i^x - i$ талабгорга хизмат кўрсатиш вақти моделлаштирилади.

- P_4 оператор қўйган саволга “йўқ” деб берилган жавоб йўналишида эса қуйидаги мазмундаги операторлар фаолият кўрсатадилар:

- A_8 оператори i – талабгорни j -канални олдинги хизматдан озод бўлиш вақтигача кутиш муддатини ҳисоблайди;

- A_9 эса олдинги хизмат кўрсатилган барча талабгорларни канал бўшашини кутиш вақтларини йиғиндисига ҳозирги i – талабгорни кутиш вақтини қўшиб қўяди;

- A_{10} операторида j каналда i талабгорга хизмат кўрсатишни бошлаш вақти t_i^{x0} сифатида энг кичик t_j^{x0} ни, яъни $\min t_j^{x0}$ ни қабул қилади. Бошқарув бу оператордан Φ_{11} га t_i^x параметрини моделлаштириш учун узатилади.

- A_{12} да эса j -канални i – талабгорга хизмат кўрсатишни тугатиш вақти t_i^{x0} ҳисобланади ва бу параметр қиймати регистрдаги $\{t_j^{x0}\}$ тўпламига киритилади.

Кейинги операторларда хизмат кўрсатилган талабгорлар m^x ҳисоби юритилади (K_{15}), бунда бошида $m^x = 1$ деб қабул қилинади, кейин эса хизмат кўрсатилган сари $m^x = m^x + 1$ биттадан ошириб борилади. A_{16} операторида барча талабгорлар учун хизмат вақтларини йиғиндисини $\sum t_i^x$ ҳисобланади.

Шуни таъкидлаш жоизки, хизмат кўрсатилгандан кейин тизимдан чиқиб кетган талабгор маълум t_i^{xk} вақтдан кейин яна қайтиб келади, чунки тизим ўзгалар учун ёпиқ ва кирувчи талабгорлар оқими манбаи фақат ана шу хизмат кўрсатилган талабгорлар ҳисобланади.

- Φ_{17} операторда t_i^{xk} i талабгорнинг яна хизмат тизимига қайтиб келиш вақти унинг тақсимланиш қонуни ва параметрларига мувофиқ тасодифий катталик сифатида моделлаштирилади.

- A_{18} операторда эса талабгорнинг айланиб келиш вақтини ҳисобга олган ҳолда уни хизмат тизимига кириб келиш вақти t_i аниқланади ва бу маълумот Φ_1 операторидаги талабгорларнинг кириш пайтлари рўйхатини тўлдирish учун юборилади.

Агар юқоридаги P_2 мантикий операторда қўйилган савол, яъни $t_i < T?$, “йўқ” деб жавоб берилса, унда берилган моделлаштириш муддати T тугаган бўлади ва бошқарув K_{19} ҳисобловчи операторга ўтказилади. Бу

ерда бажарилган жорий цикл ҳисобига умумий цикллар сони биттага оширилади, яъни $N = N + 1$.

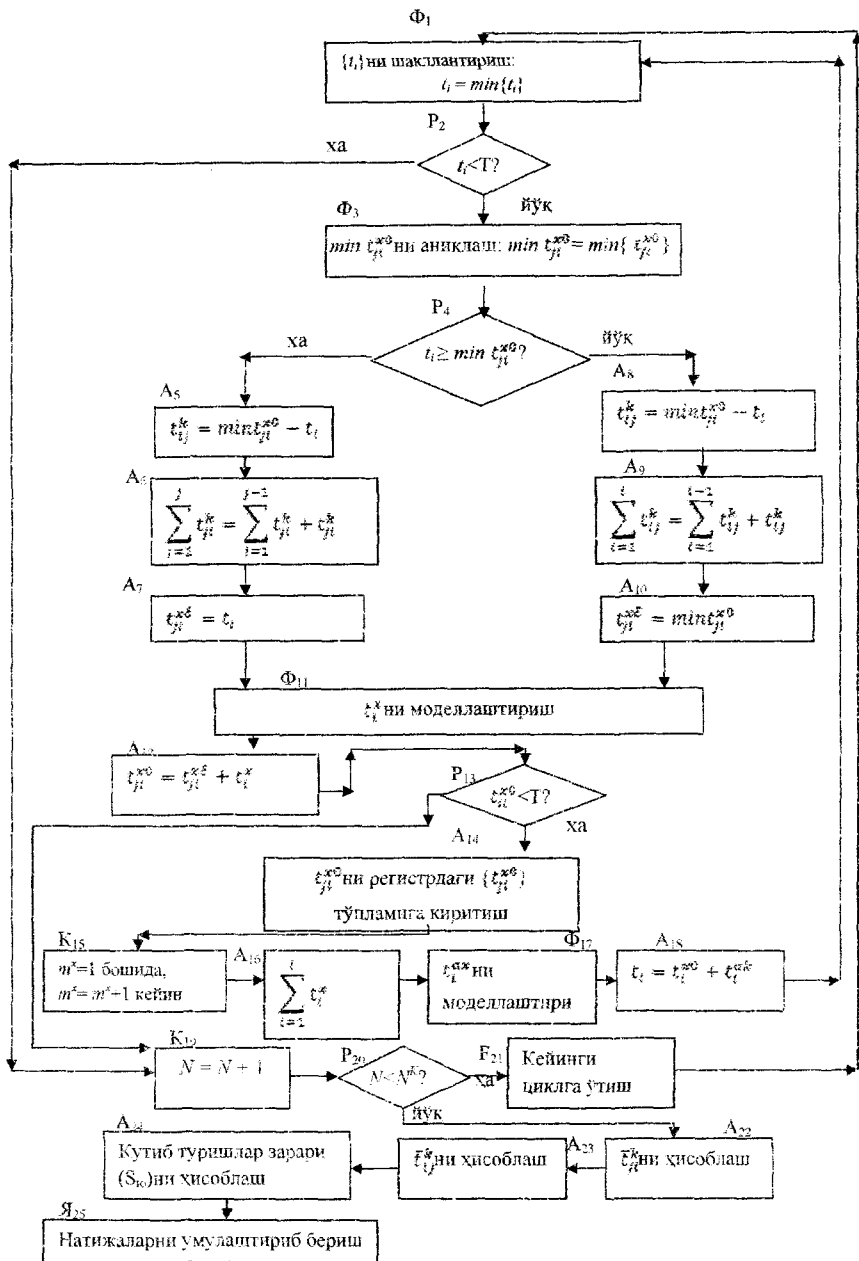
• P_{20} операторида бажарилган цикллар сони етарлими ёки йўқми, текшириб кўрилади. Агар бажарилган цикллар сони етарли бўлмаса ($N < N^K$), унда кейинги циклга ўтиш лозим бўлади ва бошқарув яни Φ_1 га узатилади. Аксинча N етарли бўлса, яъни $N \geq N^K$, бунда бошқарув A_{22} кейин эса A_{23} операторларига узатилади. Мазкур операторларда ҳар бир i – талабгорга тўғри келадиган хизмат канали бўшашини ва каналнинг эса талабгорлар келишини ўртача кутиш вақти ($\bar{t}_{ij}^k, \bar{t}_{ji}^k$)ни қийматлари куйидаги формулаларга биноан аниқланади:

$$\bar{t}_{ij}^k = \frac{\sum_{N=1}^{N^K} \sum_{i=1}^{i_{jN}^k} t_{ij}^k}{N^K \cdot i_{jN}^k}, \quad \bar{t}_{ji}^k = \frac{\sum_{N=1}^{N^K} \sum_{i=1}^{i_{jN}^k} t_{ji}^k}{N^K \cdot i_{jN}^k}.$$

• A_{24} – операторида талабгорлар ва каналлар кутиб туришларидан келиб чиқадиган зарарлар-иктисодий йўқотишлар ҳисобланади ва кейинги Y_{25} да эса натижалар умумлаштирилиб маълумот учун ёзиб кўйилади.

Хизмат кўрсатиш тизими фаолиятини оптималлаштириш – бу унинг самарадорлик функциясини максималлаштиришдан иборат бўлади. Самарадорлик функцияси сифатида турлича мезонларни формаллаштирувчи функциялардан фойдаланади. Масалан, бир қатор амалий масалаларда тизимдаги ўзаро кутишлардан келиб чиқувчи зарар – иқтисодий йўқотишларни минималлаштириш мезони қўлланилиши мумкин. Бунда зарарни минималлаштириш бу тизим фаолияти самарадорлигини максималлаштиришга олиб келади.

Моделлаштириш асосида тизимнинг техник-технологик таркибига оид кўрсаткичларни оптималлаштириш, яъни маълум бир мезоний функция нуктаи назаридан уларнинг шундай қийматларини аниқлаш мумкинки, бунда мезон-функцияси ўзининг максимал (ёки минимал) даражасига эришади. Масалан, талабгорнинг параметрлари берилган кирувчи оқимга оптимал хизмат кўрсатиш, яъни зарарни умумий даражасини минимумини таъминлаш учун тизимда қанча хизмат каналларининг фаолиятини таъминлаш лозим ва х.к. Бунда моделлаштириш натижаларини каналлар сонининг турли вариантларида амалга ошириш ва ҳар бир вариантда мезон кўрсаткичларини қийматларини ҳисоблаш лозим бўлади. Натижада каналлар сонининг ошириш (ёки камайтириш) мезон кўрсаткичининг қандай ўзгартириши қонунияти аниқланади, бу эса зарарни минималлаштирувчи каналлар сонини аниқлашга имкон беради.



8.8- расм. Оддий бир фазали кўп каналли кутувчи ёпик хизмат кўрсатиш тизими жараёнларини моделлаштирувчи алгоритмни блок-схемаси.

8.6.5. Бир фазали кўп каналли кутувчи хизмат кўрсатиш тизими фаолиятини имитациялаб моделлаштириш мисоли

Пахта тайёрлаш пунктида ташиб кириладган пахта хомашёсини транспорт воситаларидан тушириш каналларининг сонини аниқлаш лозим. Автотранспорт воситаларини мазкур пунктга кетма-кет кириб келиши оралик вақтларининг ўртача қиймати $\bar{u} = 12$ мин. Транспорт воситаларидан пахта тайёрлаш пунктида пахта хомашёсини тушириб, пунктларга жойлаштириш ўртача вақти $\bar{t}^* = 52$ мин.

Транспорт воситаларининг пахта тайёрлаш пунктига кириб келиши кетма-кетлигидаги оралик вақтини тақсимланиши $\mu = 0,074$ ва $n = 1,5$ параметрларга эга бўлган Вейбула қонунига бўйсунди. Мазкур қонуннинг эҳтимоллар зичлигининг тақсимланиши қуйидагича ифодаланади:

$$f(u_i) = n\mu u_i^{n-1} e^{-\mu^n u_i^n},$$

бу ерда n, μ – шакл ва масштаб формалари.

Юқоридаги ифодани интеграллаб, баъзи бир ўзгартиришлардан кейин автомобилларнинг пахта тайёрлаш пунктига кириб келишларидаги оралик вақт u_i ни ифодаловчи қуйидаги тенгламани чиқариш мумкин (б.б.1-параграфига қarang):

$$u_i = \sqrt[n]{-\frac{1}{\mu^n} \ln y_i} = \sqrt[n]{-u_0 \ln y_i},$$

бу ерда $u_0 = \frac{1}{\mu^n} = \frac{1}{(0,074)^{1,5}} = 49,68$ киритилган белгилаш;

$y_i - 0$ ва 1 оралиғида бир текис тақсимланган тасодифий сонлар.

Юқоридаги ифодани иккала томонидан логарифм оламиз:

$$\lg u_i = \frac{1}{n} \lg(-u_0 \ln y_i) = 0,67 \lg(-u_0 \cdot 2,31 \lg y_i) = 0,67 \lg(\alpha_i)$$

бу ерда $\alpha_i = -u_0 \cdot 2,31 \lg y_i = -49,68 \cdot 2,31 \lg y_i$.

Энди чиқарилган боғланишлардан фойдаланиб, u_i ни моделлаштириш кетма-кетлигини белгилаймиз:

1) $(0 \div 1)$ оралиғида бир текис тақсимланган тасодифий y_i сонлар қатори $\{y_i\}$ шакллантирилади;

2) ҳар бир тасодифий сон y_i учун $\lg y_i$ ҳисобланади;

3) ҳисобланган ҳар бир $\lg y_i$ қийматлари учун $\ln y_i = 2,31 \lg y_i$ қийматлари аниқланади;

4) ҳар бир $\ln y_i$ учун $\alpha_i = -u_0 \cdot \ln y_i = -49,56 \ln y_i$ қийматлари ҳисоблаб чиқилади;

5) аниқланган α_i лар қийматлари асосида u_i параметрни логарифмлари $\lg u_i = 0,67 \cdot \lg \alpha_i$ тенгламага мувофиқ ҳисобланади;

6) $\lg u_i$ қийматларидан антилогарифм олиб u_i қийматлари аниқланади, яъни $u_i = \text{antilog}(\lg u_i)$.

Юқоридаги ҳисоблаш услубини қўллаб қуйидаги 8.5-жадвалда транспорт воситаларини манзилга кириб келиш оралиқ вақтини моделлаштирамиз.

Пахта тайёрлаш пункти автомобиль ва трактор поездларида ташиб келтириладиган пахта хомашёсини кирувчи оқимнинг жадаллигига мувофиқ турли сондаги каналларда қабул қилиши мумкин. Мисолимизда транспорт воситаларидан тушириладиган пахтани қабул қиладиган каналлар сони 1тадан бтагача бўлиши мумкин. Пахта тайёрлаш пунктларида битта транспорт воситасига хизмат кўрсатиш ўртача вақти $\bar{t}^x = 52$ мин, кириш оқимида кетма-кет келувчи талабгорлар ўртасида оралиқ вақт эса $\bar{u} = 12$ минутни ташкил этади.

Каналларда хизмат кўрсатиш трактор ва автопоездларда ташиб келтирилган пахта хомашёсини махсус постларда “лентали таъминловчи” деб аталадиган бункерга қабул қилиш ва уни аста-секин лентали транспорт воситасида бунтлаш учун узатишдан иборат бўлади.

Талабгор кирувчи оқимининг оралиқ вақт (u_i) лари тасодифий катталик сифатида $n = 1,5$, $\mu = 0,074$ параметрларига эга бўлган Вейбула, битта талабгорга хизмат кўрсатиш вақти t_i^x эса нормал тақсимланиш қонунлари билан ифодаланади.

Қуйида биз пахта тайёрловчи пунктга хом ашё ташиб келтириладиган транспорт воситаларига турли сондаги каналларда хизмат кўрсатиш жараёнини 8.7-расмда келтирилган алгоритмга мувофиқ моделлаштириш мисолини кўриб чиқамиз (8.6-жадвалга қаранг).

Моделлаштирувчи алгоритм фаолияти талабгорлар кирувчи оқимини шакллантиришдан бошланади. Бунинг учун биринчи навбатда u_i оралиқ вақтлар моделлаштирилади (8.5-жадвал), уларга асосан талабгорларни хизмат тизимига кириш пайтлари t_i шакллантирилади. Агар хизмат кўрсатиш тизимини иш бошлаш вақтини $t_{i=0} = 0$ деб қабул қилсак, унда мазкур вақт билан $i - 1$ -чи талабгор кириб келган вақтлар оралиғи u_1 бўлади. Шундай қилиб, $i = 1, 2$, ва ҳоказо талабгорлар тизимга кириш вақтлари мос равишда қуйидагича аниқланади (8.6-жадвал):

8.5-жадвал

Транспорт воситаларини пахта тайёрлаш пунктига кетма-кет кириб келиш
оралиқ вақтларини Вейбула тақсимланиш қонуни ва тегишли параметр
($n=1,5$, $\mu = 0,074$) ларига мувофиқ моделлаштириш

Т/Ғ	Талабгорлар	1	2	3	4	5	6	7	8
	Босқичлар								
1	$y_i \in \{0,1\}$ ни аниклаш	0,86	0,51	0,59	0,07	0,95	0,66	0,15	0,56
2	$\lg y_i$ ни ҳисобл.	-0,065	-0,29	-0,23	-1,15	-0,02	-0,82		-0,25
3	$\ln y_i = 2,3 \lg y_i$	-0,149	-0,667	-0,529	-2,64	-0,05	-0,414	-1,88	-0,575
4	$\alpha_i = -u_0 \cdot \ln y_i$	7,40	33,13	26,28	131,15	2,48	20,56	93,39	28,56
5	$\lg u_i = 0,67 \cdot \lg \alpha_i$	0,582	1,019	0,951	1,418	0,264	0,879	1,319	0,974
6	$u_i = anti \log(\lg u_i)$	3,82	10,45	8,95	26,18	6,84	7,57	20,84	9,42

8.5-жадвалнинг давоми

7	$y_i \in \{0,1\}$ ни аниклаш	0,64	0,4	0,56	0,69	0,18	0,60	0,33
8	$\lg y_i$ ни ҳисобл.	-0,19	-0,47	-0,35	-0,16	-0,74	-0,22	-0,48
9	$\ln y_i = 2,3 \lg y_i$	-0,437	-1,08	-0,575	-0,368	-1,7	-0,506	-1,1
10	$\alpha_i = -u_0 \cdot \ln y_i$	21,71	53,65	28,56	18,282	84,4	23,13	54,61
11	$\lg u_i = 0,67 \cdot \lg \alpha_i$	0,915	1,159	0,975	0,845	1,290	0,938	1,666
12	$u_i = anti \log(\lg u_i)$	8,82	14,40	9,44	6,99	19,50	8,57	14,60

8.5 жадвалнинг давоми

Т/р	Талабгорлар	16	17	18	19	20	21	22
	Боскичлар							
1	$y_i \in \{0,1\}$ ни аниқлаш	0,95	0,42	0,50	0,29	0,92	0,24	0,88
2	$\lg y_i$ ни ҳисобл.	-0,081	-0,38	-0,3	-0,54	-0,096	0,62	-0,056
3	$\ln y_i = 2,3 \lg y_i$	-0,071	-0,087	-0,69	-1,24	-0,059	1,43	-0,128
4	$\alpha_i = -u_0 \cdot \ln y_i$	3,52	43,42	34,27	61,60	4,12	71,0 4	6,35
5	$\lg u_i = 0,67 \cdot \lg \alpha_i$	0,356	1,097	1,028	1,199	0,12	25,8 0	0,537
6	$u_i = \text{anti log}(\lg u_i)$	2,32	12,50	19,68	15,81	0,411	28,1 0	3,44

$$t_1 = t_0 + u_1 = 0 + 3,82 \text{ мин.};$$

$$t_2 = t_1 + u_2 = 3,82 + 10,45 \text{ мин.};$$

$$t_3 = t_2 + u_3 = 14,27 + 8,95 = 23,22 \text{ мин. ва ҳоказо.}$$

Тизимнинг кунлик иш муддати $T=10$ соат = 600 мин деб белгилайлик. Алгоритмнинг P_2 блокада ҳар бир талабгорни кириб келиш пайти $t_i (t_1, t_2, t_3, \dots)$ унинг ишлаш муддати тугаши пайти T ни қиймати билан солиштирилади.

Юқорида келтирилган t_1, t_2, t_3 ва ҳоказо пайтлар учун $t_i < T$ шартини бажарилиши кузатилади ва шу туфайли бошқарув Φ_3 операторига узатилади. Бу операторда $\min^{t_{i0}}$ аниқланиши лозим: биринчи талабгор келгунча $\min^{t_{i0}} = 0$ бўлади чунки ҳали хизмат кўрсатиш тугатилган талабгор ҳали тизимда мавжуд эмас. Биринчи ($i=1$) талабгор учун $t_i = t_1 = 3,82 > \min^{t_{i0}} = \min^{t_{i0}} = 0$ бўлганлиги туфайли A_5 операторида $j=1$ -канални $i=1$ -чи талабгорни кутиб туриш вақти $t_{ij}^{i0} = t_{ij}^{i0} = t_i - \min_{j=1}^{t_{i0}} = 3,82 - 0 = 3,82$ га тенг бўлади. A_6 оператордаги кутиш вақтлари йиғиндиси ҳам $\sum_{j=1}^{i0} t_{ij}^{i0} = 3,82$ минутга тенг ва A_7 операторида $j=1$ каналда $i=1$ талабгорга хизмат кўрсатишни бошлаш вақти $t_{ij}^{i0} = t_{ij}^{i0} = t_i = t_1 = 3,82$ минутни ташкил этиши аниқланади.

Φ_{11} операторида $i=1$ -чи талабгор учун t_i^x - хизмат кўрсатиш вақти моделлаштирилади: $t_i^x = t_{ij}^{i0} = 52,4$ минут (8.6-жадвал) кейин A_{12} да $j=1$ канални $i=1$ -чи талабгорга хизмат кўрсатишни тугатиш, яъни хизматдан озод бўлиш вақти аниқланади:

$$t_{ij}^{x0} = t_{ij}^{i0} = t_{ij}^{i0} + t_i^x = t_{ij}^{i0} + t_i^x = 3,82 + 52,4 = 56,22 \text{ мин.}$$

P_{13} операторда $t_{ij}^{x0} = 56,22 < T = 600$ ҳолатини аниқланганидан сўнг A_{14} да олинган $t_{ij}^{x0} = 56,22$ мин. Қиймат Φ_3 регистрдаги $\{t_{ij}^{x0}\}$ тўпламига киритилади.

Энди $i=2$ -чи талабгор учун хизмат кўрсатиш жараёни параметрлари моделлаштирилишини кўриб чиқайлик. Маълумки, $t_1 = t_2 = 14,27$ мин. (8.6-жадвал) ва $t_2 < T = 600$ мин. Регистрдаги t_{ji}^{x0} лардан энг кичиги $\min t_{ji}$ ни аниқлаймиз. Ҳозирча кўрилатган вариантларимизда хизмат тизими $j=1$ -каналли бўлганлиги учун $\min t_{ji}^{x0} = t_{12}^{x0} = 56,22$ мин. $t_1 = t_2 = 14,27 < \min t_{ji}^{x0} = 56,2$ бўлганлиги туфайли бошқарув A_8 га узатилади ва у ерда $i=2$ -чи талабгор $j=1$ -чи канал олдинги $i=1$ -чи талабгорга хизмат кўрсатишдан озод бўлиш вақти $\min t_{ji}^{x0} = t_{12}^{x0} = 56,2$ минутгача кутиш муддати (t_{ij}^{x0}) аниқланади, яъни

$$t_{ij}^{x0} = t_{12}^{x0} = \min t_{ji}^{x0} - t_i = t_{12}^{x0} - t_2 = 56,22 - 14,27 = 41,95 \text{ мин.}$$

Талабгорларнинг кутиш вақтлари йиғиндиси (A_9) ҳозирча $t_{12}^{x0} = 41,95$ мин. иборат бўлади ва A_{10} да $j=1$ каналида $i=2$ -чи талабгорга хизмат кўрсатиш вақтини бошланиши сифатида $t_{12}^{x0} = \min t_{ji}^{x0} = 56,22$ мин. қабул қилинади. Кейинги $i=2$ -чи талабгор учун хизмат кўрсатиш вақти $t_i^x = t_2^x = 75,34$ минутни ташкил этади (8.6-жадвал). A_{12} да эса $j=1$ -канални $i=2$ -чи талабгорга хизмат кўрсатишдан озод бўлиш вақти ҳисобланади:

$$t_{ji}^{x0} = t_{12}^{x0} = t_{12}^{x0} + t_2^x = 56,22 + 75,34 = 131,56 \text{ мин.}$$

P_{13} да $t_{ji}^{x0} = 131,56 < T = 600$ бўлганлиги учун A_{14} оператори $t_{ji}^{x0} = t_{12}^{x0} = 131,56$ мин. маълумотни Φ_3 даги $\{t_{ji}^{x0}\}$ тўпламига киритади.

Энди мана шундай моделлаштириш жараёнини давом эттириб $i=1$ -чи ва ундан кейинги талабгорга хизмат кўрсатиш параметрларини аниқлаймиз. 8.6-жадвалдан кўришиб турибдики, $i=11$ -чи талабгор хизмат тизимида $t_{11} = 126,73$ минутда кириб келади. Бунда $j=1$ канални олдинги $i=10$ -чи талабгорга хизмат кўрсатишдан озод бўлиш вақти $t_{110} = 560,8$ мин. бўлади ва бу муддат 11-талабгорга хизматни бошлаш вақти ҳисобланади: $t_{110}^{x0} = 560,8$ мин. Шу туфайли $i=11$ -чи талабгорни хизмат бошланишини кутиш вақти $t_{111}^x = 560,8 - 126,73 = 434,07$ мин. Мазкур 11-талабгорга хизмат кўрсатишни тугатиш вақти эса $t_{111}^{x0} = t_{110}^{x0} + t_{11}^x = 560,8 + 34,12 = 608$ мин.

P_{13} оператор талабига мувофиқ $t_{111} = 608 > T = 600$ мин. Аммо, айрим ҳолларда белгиланган T муддатга охириги талабгорга хизмат кўрсатиш учун қўшимча $\pm \Delta t$ вақт берилади. Агар бизнинг мисолимиз учун $\Delta t = \pm 10$ мин. деб ҳисобласак, унда $i=11$ -чи талабгорга хизмат кўрсатилган талабгорлар сафига киритилади ва $i=12$ -чи талабгордан бошлаб хизмат кўрсатиш тўхтатилади.

Кейинги босқичда $j=\{1,2\}$ – икки каналли хизмат кўрсатиш тизими фаолиятини параметрларини моделлаштириш жараёнини баён этамиз. Хизмат тизими фаолияти бошида $t_0 = 0$ бўлиб, $i=1$ -чи транспорт воситасини тизимга кириб келиш вақти $t_1 = 3,82$ минутга тенгдир. Мазкур вақтда иккала канал ҳам бўш турган бўлади ва талабгор 3,82чи минутда $j=1$ -чи каналга қиради. Шундай қилиб, $i=1$ -чи талабгорга $j=1$ -каналда хизмат кўрсатишни

бошлаш вақти $t_{11}^{x_6} = t_{11} = 3.8$ мин. бўлади. Бу талабгорга хизмат кўрсатиш вақти $t_{11}^x = 52.4$ минут бўлиб, $j=1$ -чи канални $i=1$ -чи талабгорга хизмат кўрсатишдан озод бўлиш вақти $t_{11}^{x_0} = t_{11}^{x_0} = t_{11}^{x_6} + t_{11}^x = 3.82 + 52.4 = 56.22$ минут 2-талабгорнинг кириш вақти $t_2 = 14.24$ минут бўлиб, уни қайси каналга хизматга юбориш алгоритм бўйича каналларнинг хизматдан озод бўлиш вақтларини энг кичиги билан белгиланади: Мавжуд иккита каналдан $i=1$ -чи каналнинг хизматдан озод бўлиш вақти $t_{11}^{x_0} = 56.22$ минут, $i=2$ -чи канал учун эса $t_{22}^{x_0} = 0$, яъни бу канал ҳозирча бўш. Шундай қилиб, $i=2$ -талабгор келиши билан $i=2$ -чи каналга хизматга туради ва унинг учун 2-каналда хизматнинг бошланиш вақти $t_{22}^{x_6} = t_{22}^{x_6} = t_{11} = t_2 = 14.24$ минут. Мазкур $i=2$ -чи талабгор учун хизмат кўрсатиш вақти моделлаштирилади ($t_{22}^x = t_{22}^x = 75.24$ минут) ва шунга асосланиб каналнинг хизматдан озод бўлиш вақти аниқланади, яъни

$$t_{22}^{x_0} = t_{22}^{x_6} + t_{22}^x = 14.24 + 75.24 = 89.61 \text{ минут, (8.6-жадвалга. қаранг).}$$

Юқорида баён этилган $i=1, 2$ талабгорлар учун каналлари кутиш вақтлари $t_{11}^x = 3.82$ минут ва $t_{22}^x = 14.27$ минутни ташкил этади.

Навбатдаги кириб келаётган транспорт воситаларини кўриб чиқайлик: $i=3$ -чи талабгор $t_3 = 23.22$ минутда хизматга кириб келади. Бу талабгор қайси пайтда хизмат каналига кириши мумкин? Бунни аниқлаш учун каналларнинг олдинги талабгорларга хизмат кўрсатишидан озод бўлиш вақтларини аниқлаш ва улардан энг кичигини танлаш лозимдир: $j=1$ -чи канал учун $t_{11}^{x_0} = 56.22$ мин., $j=2$ -чи канал учун эса $t_{22}^{x_0} = 89.61$ мин., улардан энг кичигини танласак $\min_{j \in K} t_{ij}^{x_0} = \min \{t_{11}^{x_0}, t_{22}^{x_0}\} = t_{11}^{x_0} = 56.22$ мин. Шундай қилиб, $i=3$ -чи талабгор $j=1$ -чи каналга қабул қилинади ва хизматни бошлаш вақти $t_{31}^{x_6} = t_{31}^{x_6} = 56.2$ мин. бўлади. Мазкур $i=3$ -чи талабгорнинг хизмат бошлагунча кутиб туриш вақти $t_{31}^x = t_{31}^{x_6} - t_3 = 56.22 - 23.22 = 33$ мин. Агар бу талабгорнинг хизмат кўрсатишда туриш вақти $t_3^x = 48.33$ минутлигини ҳисобга олсак, унда унинг учун каналнинг хизматдан озод бўлиш вақти $t_{31}^{x_0} = t_{31}^{x_6} + t_3^x = 56.22 + 48.33 = 104.55$ минут ҳисобланади.

Кейинги $i=4$ -чи талабгор учун каналнинг хизматдан озод бўлиш вақти

Ташилаётган пахта хомашёсини пахта тайёрлаш пунктининг турли сондаги хизмат каналлари фаолият кўрсатаётган вариантларда қабул қилиш жараёнлари ва кўрсаткичларини моделлаштириш

№ В	Т/р	кўрсаткич																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
0	1	u_i	3,82	10,45	8,95	26,18	6,84	7,57	20,84	9,42	8,82	14,40	9,44	6,99	19,50	8,67	14,60				
	2	l_i	3,82	14,27	23,22	49,4	56,22	63,81	84,65	94,07	102,89	117,29	126,73	133,72	153,22	161,89	176,49				
	3	f_{ij}^k	52,4	75,34	48,33	48,99	71,13	24,73	75,16	48,61	74,47	37,8	34,12	47,21	53,91	39,41	49,49				
I	4.1	f_{ij}^{x0}	3,82	56,22	131,56	179,89	228,9	300	324,73	399,9	448,5	523	560,8	Пунктни пахта қабул қилиш учун ажратилган T=10соат =600 мншуг вақти тугаган-лиги туфайли моделлаштириш тўхтатилади.							
		f_{ij}^{x0}	56,22	131,56	179,89	228,9	300	324,73	399,9	448,5	523	560,8	608								
	5	f_{ij}^k	3,82																		
	6	f_{ij}^k	-	41,95	108,34	130,5	172,68	236,19	240	305,83	345,61	405,71	434,07								
II	4.1	f_{ij}^{x0}	3,82		56,22		104,55			175,68		224,29			298,76		345,97				
		f_{ij}^{x0}	56,22		104,55		175,68			224,29		298,76			345,97		385,38				
	4.2	f_{ij}^{x0}		14,27		89,61			138,59	163,32			238,48	276,28		310,4		364,31			
		f_{ij}^{x0}		89,61		138,59			163,32	238,48			276,28	310,4		364,31		412,8			
	5	f_{ij}^k	3,82	10,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	6	f_{ij}^k	0	0	35	40,21	48,33	74,78	78,67	81,67	121,4	121,19	149,55	165,04	157,18	184,08	187,82				
III	4.1	f_{ij}^{x0}	3,82			56,22				105,2					180,36		214,48				
		f_{ij}^{x0}	56,22			105,2				180,36					214,48		268,39				
	4.2	f_{ij}^{x0}		14,27					89,61		114,34			162,95		200,75		247,96			
		f_{ij}^{x0}		89,61					114,34		162,95			200,75		247,96		296,45			
	4.3	f_{ij}^{x0}				13,22			71,55				142,68					217,15			
		f_{ij}^{x0}				71,55			142,68				217,15					256,56			
5	f_{ij}^k	3,82	14,27	23,22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
6	f_{ij}^k	0	0	0	6,82	15,33	25,8	20,55	20,07	39,79	45,26	53,63	67,03	61,26	55,26	71,47					

352

8.6 жадвалнинг давом

№ В	Т/р	кўрсаткич																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
0	1	u_i	3,82	10,45	8,95	26,18	6,84	7,57	20,84	9,42	8,82	14,40	9,44	6,99	19,50	8,67	14,60	
	2	l_i	3,82	14,27	23,22	49,4	56,22	63,81	84,65	94,07	102,89	117,29	126,73	133,72	153,22	161,89	176,49	
	3	f_{ij}^k	52,4	75,34	48,33	48,98	71,13	24,73	75,16	48,61	74,47	37,8	34,12	47,21	53,91	39,41	48,49	
IV	4.1	f_{ij}^{x0}	3,82				56,22							127,35		165,15		
		f_{ij}^{x0}	56,22				127,35							165,15		219,06		
	4.2	f_{ij}^{x0}		14,27					89,61							164,77		
		f_{ij}^{x0}		89,61					164,77							211,91		
	4.3	f_{ij}^{x0}				23,22			71,65		96,28				144,89			179,01
		f_{ij}^{x0}				71,55			96,28		144,89				179,01			227,5
4.4	f_{ij}^{x0}					49,4						102,89					177,36	
	f_{ij}^{x0}					98,38						177,36					216,77	
5	f_{ij}^k	3,82	14,27	23,22	49,4	0	0	0	0	0	4,51	0	0	0	0	0	0	
6	f_{ij}^k	0	0	0	0	0	0	7,74	4,96	2,21	0	10,06	18,16	31,05	11,93	15,47	2,52	
V	4.1	f_{ij}^{x0}	3,82						63,81						117,29		155,09	
		f_{ij}^{x0}	56,22						88,54						155,09		209	
	4.2	f_{ij}^{x0}		14,27										102,89				
		f_{ij}^{x0}		89,61										177,36				
	4.3	f_{ij}^{x0}				23,22					84,65							161,89
		f_{ij}^{x0}				71,55					15,98							261,3
	4.4	f_{ij}^{x0}					49,4					98,38				146,99		
		f_{ij}^{x0}					98,38					146,99				194,2		
	4.5	f_{ij}^{x0}						56,22							127,35			176,49
		f_{ij}^{x0}						127,35							161,47			224,38
5	f_{ij}^k	3,82	14,27	23,22	49,4	56,22	7,59	13,1	0	13,28	28,75	0	0	0	0	2,09	15,02	
6	f_{ij}^k	0	0	0	0	0	0	0	0	4,31	0	0	0,62	13,27	1,87	0	0	

353

8.6 ЖАДВАЛНИНГ ДАВОМИ

№ B	T/ P	Экспорт	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	1	$\frac{1}{1}$	3,82	10,45	8,95	26,18	6,84	7,57	20,84	9,42	8,82	14,40	9,44	6,99	19,50	8,67	14,60
	2	$\frac{1}{2}$	3,82	14,27	23,22	49,4	56,22	63,81	84,65	94,07	102,89	117,29	126,73	133,72	153,22	161,89	176,49
	3	$\frac{1}{3}$	52,4	75,34	48,33	48,99	71,13	24,73	75,16	48,61	74,47	37,8	34,12	47,21	53,91	39,41	49,49
	4.1	$\frac{1}{4}$	3,82						84,16								176,49
		$\frac{1}{5}$	56,22						159,81								224,98
	4.2	$\frac{1}{6}$		14,27								117,29				161,89	
		$\frac{1}{7}$		89,61								155,09				210,3	
	4.3	$\frac{1}{8}$		23,22						94,07				153,22			
		$\frac{1}{9}$		71,55						142,68				207,13			
	4.4	$\frac{1}{10}$		49,4									126,73				
		$\frac{1}{11}$		38,38									160,85				
	4.5	$\frac{1}{12}$		56,22			56,22							133,72			
		$\frac{1}{13}$		127,35										180,93			
	4.6	$\frac{1}{14}$						63,81			102,89						
		$\frac{1}{15}$						88,54			177,36						
	5	$\frac{1}{16}$	3,82	14,27	23,22	49,4	56,22	63,81	28,43	22,52	14,35	27,68	28,35	6,37	10,54	6,8	16,68
	6	$\frac{1}{17}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

IX - БОБ. ИСТЕЪМОЛЧИ МАНЗИЛЛАРГА ТАШИШ ХИЗМАТИ КЎРСАТИШ ЖАРАЁНЛАРИ ВА ПАРАМЕТРЛАРИНИ БОШҚАРИШ

9.1. Истеъмолчи манзилларга ташиш хизмати кўрсатиш турлари ва уларнинг самарадорлиги

Истеъмолчи манзилларга ташиш хизмати кўрсатиш - бу уларни хомашё, турли махсулот ва товарларга бўлган эҳтиёжларини ўз вақтида тўла қондириш ва шу асосда автокорхонага мазкур фаолиятдан келадиган фойдани кўпайтиришдан иборатдир. Бундай ташиш хизмати кўрсатишни ташкил этиш масалалари ўзига хос хусусиятларга эга. Улар қуйидагилардан иборатдир:

1. Истеъмолчилар эҳтиёжини қондиришга қаратилган ташиш хизмати йўналишларда фаолият кўрсатаётган “хайдовчи-ҳаракатланувчи таркиб” элементлари бажараётган транспорт ишлари йиғилмаси сифатида шаклланади. Шу туфайли истеъмолчилар эҳтиёжини ўз вақтида тўлоқонли қондирадиган транспорт иши ҳажмини автокорхонанинг ташувчи элементлари “Х-ҲТ” бўйича тақсимлаш лозим бўлади. Бундай тақсимлашда қатор технологик талаблар ва иқтисодий мезонлар бажарилиши кўзда тутилади:

- автотранспорт воситаси турини ташилаётган юкнинг сифатини сақлаш ва юкори иш унумдорлигини таъминлаш талабларига жавоб бериши;
- юкни ортиш-тушириш, йўналишдаги йўл ва йўл ҳаракатини ташкил этиш шароитларига мос келиши;
- белгиланган ташиш ҳажмларини ҳар бир юк тури бўйича ўз муддатлари ва энг кам ҳаражатларда бажарилиши ва ш.к.

2. Истеъмолчиларни туташган манзилларига ташиш хизматини кўрсатишни турли техник-технологик ва ташкилий бошқарув вариантларини мавжудлиги:

- ташишни турли типдаги автотранспорт воситалари (АВ)да, амалга ошириш;
- юкларни турли даражада пакеглаштириш;
- ташиш жараёнларини тиркама ва ярим тиркамаларнинг юк ортиш тушириш манзилларида алмаштириш усулида ташкил этиш;
- юк жўнатувчи ва қабул қилувчи манзилларга алоҳида ёки йўналишли хизмат кўрсатиш ва ҳоказо. Бунда ҳар бир ташиш линиясига турли типдаги ва сондаги автотранспорт воситаларини тақсимланиши, ишлаётган ҳар бир “Х-ҲТ” элементига турлича қулик иш вақти, ташиш ҳажми ва катновлар сони каби кўрсаткичларни ўз ичига олувчи режа-топшириқлари белгиланиши мумкин.

3. Қўлланилаётган ташиш жараёнларини турли вариантлари автокорхонадан ишга чиқаётган АВ паркиннинг техник-технологик имкониятлари доирасида бўлиб, уларни фаолияти истеъмолчи манзилларини

ташишга бўлган эҳтиёжларини қондиришга (ташқи мезон) ва бунда ташиш имкониятларидан самарали (энг кам харажат ёки энг юқори иш унумдорлигини таъминлайдиган) фойдаланишга (ички мезон) қаратилган бўлади.

4. Маълум бир иктисодий ҳудуднинг истеъмолчи манзилларига ташиш хизмати кўрсатиш варианты (алоҳида ёки йўналишли хизмат), уларни ҳудуд территориясида ўзаро жойлашуви, ташиш хизматини кўрсатаётган АВ паркини имкониятлари, ундаги АВлари турлари, юклар турлари бўйича ташишга қўйиладиган талаблар, ташиш йўналишидаги йўл ва йўл харакатини ташкил этиш шаронтига боғлиқ равишда белгиланади.

5. Ҳозирги пайтда майда ва йирик партияли юк ташишни йўналишлаштириш масаласи илмий-услубий жиҳатдан асосланган ҳолда ишлаб чиқилган. Аммо шунга қарамадан турли мамлакатларда автотранспорт воситаларида ташилаётган юклар ҳажмидан жуда кам қисми рационал йўналишларда ташилади. Автомобилларда юк ташиш ҳажмининг асосий қисми юк жўнатувчи ва қабул қилувчи манзилларга алоҳида хизмат кўрсатиш усулида амалга оширилади. Бунда ташиш жараёни туташма манзилларга йиғиладиган ёки улардан тарқатиладиган алоҳида линияларда рўёбга чиқади. Бунда ҳар бир ташиш линияси маятник йўналиш сифатида шаклланади ва йўналишнинг бир йўналишда юкли, тесқари йўналишда эса юксиз катнов амалга оширилади. Кўплаб ана шундай йўналишлар битта туташма манзилга йиғилади ёки ундан тарқалади. Ҳар бир туташма манзилда йиғилувчи ёки ундан тарқатилувчи ташиш линиялари (йўналишлари) радиал йўналишлар дейилади. Қишлоқ хўжалик маҳсулотлари, қуриш материаллари ва шу қаби кўплаб юклар ана шундай радиал йўналишлар тизимида ташилади.

6. Автомобилларда юк ташишни ташкил этиш йўналишидаги илмий-услубий нашрларда кенг ишлатиладиган фикр-мулоҳаза, яъни «йўлдан фойдаланиш коэффициентини 1% га ошириш ташиш таннархини 0,5% га, автомобилни иш унумдорлигини эса 0,9 % га кўпайтириши» ҳақидаги ҳулосага танқидий ёндошиш лозим. Чунки йўлдан фойдаланиш коэффициенти ташиш таннархи ва автомобилни иш унумдорлигига таъсир этиш даражаси юк ташиш масофасига боғлиқдир. Бундай таъсир қатта ташиш масофасида, масалан, мамалакалараро юк ташишда қатта бўлади. Аммо автомобил транспортида асосан нисбатан кичик масофаларга юк ташилади. Бундан ташқари юқорида таъкидланган йўлдан фойдаланиш коэффициенти ошишидан келиб чиқадиган ташиш таннархининг пасайиши ва автомобил иш унумдорлигини ортиши процентларини аниқлашда мазкур коэффициент β ни кўпайиши билан бошқа омилларда бўладиган ўзгаришлар таъсири ҳисобга олинмаган.

7. Маълумки, йўналишда йўлдан фойдаланиш коэффициенти оширилиши битта айланиш доирасида бақариладиган юкли катновлар сонини кўпайтириш ҳисобига амалга оширилиши мумкин. Бу эса битта айланишга тўғри келадиган юк ортиш-тушириш вақтини ошишига, ўртача

техник тезликни эса камайишига олиб келади ва пировард-оқибатда иш унумдорлигини пасайишини, ташиш таннархини эса ошишини тақозо этади.

Куйидаги мисолда юқорида таъкидланган фикр-мулоҳазаларимиз тасдиғини қўришимиз мумкин. Айтайлик, юк ташиш А ва D манзиллараро 10 км лик масофага эга бўлган маятник йўналишда амалга оширилмоқда. Мана шу йўналиш мисолида β кўрсаткичининг ошиши билан автомобилни ўртача бир соатлик иш унумдорлиги қандай ўзгаришини кўриб чиқайлик.

9.1-жадвал

Автомобилнинг иш унумдорлигини β га боғлиқлигини
хисоб-китоблари натижаси.

Кўрсаткичлар				ЗИЛ-130			КамАЗ-5320		
β	i	$l_{айл}$	$\sum l_{юк}$	$t_{айл}$	P_c	Q_c	$t_{айл, c}$	P_c	Q_c
0,5	1	30	15	1,5	50	3,33	1,7	70,59	4,7
0,6	2	30	18	2,0	45	5,0	2,4	60,0	6,67
0,7	2	30	21	2,0	52,5	5,0	2,4	70,0	6,67
0,8	3	30	24	2,0	60,0	5,0	2,4	80,0	6,67
0,8	2	30	24	2,5	48	6	3,1	61,9	7,74
0,9	3	30	27	2,0	67,5	5,0	2,4	90	6,67
0,9	3	30	27	2,5	54	6	3,1	69,7	7,74
0,9	4	30	27	3,0	45	6,67	3,8	56,8	8,42
1,0	2	30	30	2,0	75	5	2,4	100	6,67
1,0	3	30	30	2,5	60	6	3,1	77,4	7,74
1,0	4	30	30	3,0	50	6,67	3,8	63,2	8,42

9.1 - жадвалда киритилган белгилашлар:

$l_{айл}$ – йўналишда битта айланиш узунлиги, км; $\sum l_{юк}$ – бир айланишда юкли катнов узунлиги, км; $t_{айл}$ – айланиш вакти, с; P_c – автомобилни ўртача бир соатлик иш унумдорлиги, ткм; Q_c – ўртача бир соатлик иш унумдорлиги, т; бир i – бир айланишда юкли катновлар сони.

Йўналишда йўлдан фойдаланиш коэффициенти β ни ўзгариши автомобилни бир айланиши мобайнида бажариладиган юкли катновлар сонини ўзгариши ҳисобига юз беради: бунда автомобилни йўналишда бир айланишга кетган вақт ва кунлик айланишлар сони ўзгаради, натижада АВни ўртача бир соатлик иш унумдорлиги пасаяди. Автомобилни тонна (Q_c) ва тонна-километрдаги (P_c) ўртача бир соатлик иш унумдорлигини β кўрсаткич таъсирида ўзгаришини кўрсатувчи ҳисоб-китоблар 9.1-жадвалда келтирилган.

Шундай қилиб кўриниб турибдики агар β кўрсаткични ошиши йўналишни айланиш схемасига юксиз қайтиш ўрнига бир нечта юкли катнов қўшилиши ҳисобига юз берадиган бўлса, унда мазкур ўзгариш автомобилни тонна километр (ткм)даги ўртача бир соатлик иш унумдорлиги пасайишига

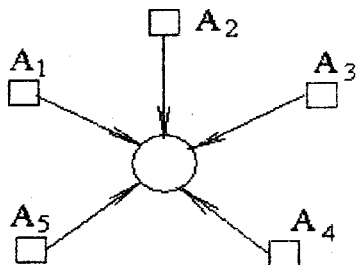
олиб келиши мумкин. Бундай ҳолатни сабаби шундаки, автомобилни йўналиш бўйлаб айланиш мобайнида юкли катновлар сонини ошириш бир айланишга кетаётган вақт доирасида юк ортиш-тушириш вақтини салмоғини ортишига олиб келади. Бу эса айланиш вақтида юкли юришга кетадиган вақтни салмоғини камайтиради ва пировард-оқибатда автомобилни ткмдаги иш унумдорлиги пасайишига олиб келади. Бундан ташқари автотранс портда ўртача юк ташиш масофасини кичиклиги ва автомобил техникасини ишлаб чиқаришда юк турлари бўйича ихтисослашган автомобиллар ва тиркамалар ишлаб чиқаришни йилдан-йилга ўсиши турли-туман юклар ташишни рационал йўналиш схемасига киритиб ягона типдаги автотранспорт воситаларида ташиш имкониятларини пасайтиради. Бу эса истеъмолчи манзилларга алоҳида ташиш хизмати кўрсатишни янади кенгайтиришга олиб келади.

9.2. Истеъмолчи манзилларига алоҳида ташиш хизмати кўрсатиш хусусиятлари

Юкоридаги параграфларда биз йўналишлаштиришнинг хилма-хил методларини кўриб чиқдик. Йўналишлаштириш самарадорлиги асосан йўлдан фойдаланиш коэффицентининг ошириш ва бунинг натижасида ҳаракатланувчи таркиб иш унумдорлигининг кўпайиши ҳамда юк ташиш танъархнининг камайиши ҳисобига бўлади. Ҳозирги пайтда мамлакатимиз автомобил транспортда йўлдан фойдаланиш коэффицентининг эришилган ўртача киймати 0.5дан сая ортиқроқ бўлиб, бундай ҳол рационал йўналишларда юк ташиш ҳали ҳам нисбатан кам қўлланилаётганини ҳамда йўлдан фойдаланиш даражасини ошириш натижасида ташиш самарадорлигини кўтаришнинг реал имкониятлари мавжудлигини кўрсатади.

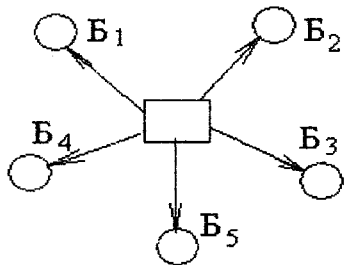
Кўп ҳолларда юк ташишни рационал йўналишларда амалга оширишга имконият бўлмайди. Масалан, юк ташиш махсус автомобилларда амалга оширилганда, юк пунктлари бир-бирларидан узок масофада жойлашганда рационал йўналишларни қўллаб бўлмайди. Бундай ҳолларда юк ташиш радиал йўналишларда амалга оширилади.

Радиал йўналишлар юклар бир жўнатувчидан бир неча олувчиларга ёки аксинча бир канча жўнатувчилардан ягона олувчига ташилганда қўлланилади. Бунда ҳаракатланувчи таркиб юкни жўнатувчидан олувчига етказиб бергандан кейин қайтишда юксиз келади. Жўнатувчи ва олувчини боғлайдиган йўналиш схемаси **юк ташиш линияси** дейилади. Шундай қилиб юк ташиш линиялари ягона пунктга йиғилиш ёки ягона пунктдан тарқатилиши мумкин. Бундай схемаларни мос равишда **йиғиладиган ёки тарқаладиган радиал йўналишлар** дейилади (9.1 ва 9.2-расмлар).



9.1-расм

Йиғиладиган радиал йўналишлар



9.2-расм

Таркаладиган радиал йўналишлар

Радиал йўналишлар системаси деб, бирор иктисодий ҳудуддаги юklar ташишни амалга ошириш учун керак бўладиган йўналишлар комплексига айтилади. Бошқача айтганда, радиал йўналишлар системаси маълум бир территориядаги ҳамма корхоналар ва ташкилотлардан кетадиган ва уларга келадиган юklarни ташишнинг радиал схемаларини ўз ичига олади.

Рационал йўналишлар тузиш бу юқори даражадаги йўлдан фойдаланиш коэффициентини таъминлайдиган пунктлараро юриш ёки юк ташиш линиялари кетма-кетлигини аниқлашдан иборатдир. Демак, рационал йўналишлар радиал йўналишларнинг айрим линияларини ўзаро бирлаштириб тузилади. Аммо юқорида таъкидлаганимиздек бундай йўналишларда ташилаётган юklar ҳажми умумий ташиш ҳажмининг жуда кам қисмини ташкил этади.

Радиал йўналишлар юк ташиш халқ хўжалигининг турли тармоқларида нихоятда кенг қўлланилади. Қишлоқ хўжалигига оид юklar (пахта, чигит, бугдой, қанд лавлаги, картошка, минерал ўғитлар, машиналар ва уларнинг қисмлари), қурилиш материаллари (бетон, цемент, инерт материаллар, темир-бетон маҳсулотлари), қайта ишлаш саноати маҳсулотлари ва шу каби қўплаб юklar радиал йўналишларда ташилади.

Радиал йўналишларда юк ташишни режалаштириш ўзига хос хусусиятларга эга. Уларни кўриб чиқайлик.

1. Режалаштириш маълум бир юк олувчи ёки жўнатувчи миқёсида ташиладиган юklar бўйича амалга оширилиши мумкин. Масалан, маълум бир пахта завоидига тайёрлов пунктларидан пахта ёки ёғ-мой комбинатига пахта завоидларидан чигит ташиш ёхуд ғишт завоиддан қурилишлар ва станцияларига ғишт етказиб бериш ва шу қабилир. Бунда юк оқимларини оптималлаштириш масаласини ечиш натижасида маълум бир территориядаги ҳар бир олувчи ёки жўнатувчилар учун тегишли юк берувчи ёки истеъмолчи пунктлар белгиланган бўлади. Бундан ташқари режалаштирилган йўналишларда юк ташишни амалга оширувчи АТКлари аниқланади.

Кунлик юк олиш ёки жўнатиш ҳажмларининг нотекислиги, бажарилиши лозим бўлган транспорт ишининг вақт мобайнида ўзгариб туришини тақозо қилади. Бу эса автотранспорт воситаларига бўлган эҳтиёжни кунлар бўйича ҳар хил бўлишига олиб келади. Юк ташиш алоҳида жўнатувчи ёки олувчи миқёсида режалаштирилганда транспорт ишига бўлган нотекис эҳтиёжни таъминлаш имкониятлари бир мунча чекланган бўлади.

2. Марказлашган юк ташиш системасида маълум туман ёки тармоқ миқёсидаги ҳамма жўнатувчи ва олувчиларни ўз ичига оладиган режа тузилади. Бунда маълум ҳудуддаги транспорт ишларини бажаришда иштирак этадиган ҳамма АТКлар учун энг самарали ташиш режаси тузишга ҳамда айрим корхоналарни транспорт хизматига бўладиган эҳтиёжларининг мавсумий нотекисликларини таъминлаш имкониятлари ошади.

3. Радиал йўналишлар ҳар хил масофали линиялардан иборат бўлиб, уларнинг ҳар бирида ҳар хил юк кўтарувчанликка эга бўлган ҳаракатланувчи таркибларни қўллаш мумкин. Юк ташиш линияларининг масофаси бир томондан бу линияларда энг самарали ишлатилиши мумкин бўлган ҳаракатланувчи таркиб турларини белгиласа, иккинчи томондан эса чекланган сондаги автомобил паркиннинг линияларга тақсимланишига қараб олувчига етказиладиган жўнатувчидан олиб чиқиладиган юк ҳажмларини белгилайди.

Шундай қилиб чекланган сондаги ҳаракатланувчи таркиб паркинни маълум туманнинг радиал йўналишлар комплексидоги айрим линиялар бўйича шундай тақсимлаш керак бўладики, бунда истеъмолчиларнинг юк ташишга бўлган эҳтиёжи бутунлай қондирилсин ёки бажарилмаган ташиш ҳажмлари учун истеъмолчилар йўқотадиган самардорлик ҳамда транспорт ишлари харажатлари энг кам бўлсин.

4. Айрим линияларда ишлайдиган ҳаракатланувчи таркиблар сони исталганча катта ёки кичик бўлиши мумкин эмас. Чунки линияларга тақсимланган автомобиллар сони жўнатувчи ёки қабул қилувчи пунктларнинг ортиш ёки тушириш имкониятларидан ошмаслиги ҳамда шу имкониятлардан тўлароқ фойдаланадиган даражада бўлишлари керак.

5. Аксарият ҳолларда автомобил паркиннинг линиялар бўйича тақсимланиши ҳар бир ҳаракатланувчи таркибни бутун кун мобайнида фақат бир линияда ишлатилиши тақозо қилади. Юк ташиш масофаси 65-90 кмлик линияларда бир айланиш вақти кунлик иш вақтидан кичик, икки марта айланиш вақти эса жуда катта бўлади. Шунинг учун иккинчи айланиш учун автомобил босқача линияга жўнатилиши мумкин. Жўнатиладиган линиянинг масофаси шундай бўлиши керакки, автомобил биринчи ва иккинчи айланиш вақтлари йиғиндисини кунлик иш вақти атрофида бўлсин.

Юқорида баён этилган тафсилотлар шуни кўрсатадики, радиал йўналишларда юк ташишни режалаштириш ўз моҳияти билан оптималлик функцияси ва чеклаш тенгламаларига эга бўлган экстремал масаладир. Бунда оптималлик функцияси ва чеклаш тенгламалари чизикли характерга эгадир. Шундай қилиб радиал йўналишлардаги юк ташишни режалаштириш

масалаларини чизикли программалаш-тиришнинг моделлари кўринишига келтиришимиз мумкин.

9.3. Истеъмолчи манзилга алоҳида ташиш хизмати кўрсатиш жараёнларини бошқариш моделлари

Истеъмолчи манзилларни ташишга бўлган эҳтиёжларини ўз муддатида ва сифатли қондириш кўп жиҳатдан автотранспорт воситалари паркини ташиш линиялари бўйича тақсимлаш масаласини ечимига боғлиқдир. Мазкур тақсимлаш масаласини қўйилишида турли-туман ташиш шароитларидан келиб чиқадиган ҳолатларни, жумладан истеъмолчи манзиллар иш фаолияти, юк ортиш-тушириш, жўнатиш ва қабул қилиш ишлари тартиби ва хусусиятлари, юкларни сақлаш ва шу каби қўллаб талабларни ҳисобга олиш лозим бўлади. Шу туфайли юкларни ташиш, жўнатиш ва қабул қилиш шароитларини илмий асосланган гурухлаштириш ва ҳар бир гурух талабларини ҳисобга оладиган ҳолда АВ паркини ташиш линияларига оптимал тақсимлаш масаласини математик моделларини ишлаб чиқиш талаб этилади.

Истеъмолчиларни талаблари асосан туташма манзилларга етказиб бериладиган ва ҳар бир линиядаги ташиш ҳажмларини белгилайди. Бундай талаблар тақсимлаш моделидаги ташиш ҳажмлари маълум катталиқдан кичик эмас, катта ёки тенг қабилдаги чеклашлар асосида ҳисобга олинади. Йўналишда юк жўнатиш ва қабул қилиш, йўл ва йўл ҳаракатини ташкил этиш шароитлари автотранспорт воситасини юк ортиш ва тушириш ишларида туриш, юк билан ва юксиз ҳаракатланиш вақтларини белгилайди. Мазкур параметрлар эса пировард-натигада автомобилни кунлик иш унумдорлигини доимий ёки эҳтимолий тақсимланадиган катталиқ сифатида шакллантиради.

Ташишда иштирок этишга чиқарилган ҳаракатланувчи таркиблар паркини линияларга оптимал тақсимланиши ички ва ташқи мезонлар воситасида ўлчанади. Турли типдаги АВ турли йўналиш ва линияларда ҳар хил даражадаги ташиш таннархи ва иш унумдорлигини таъминлайди. Шу туфайли эксплуатация қилинаётган автотранспорт воситаларини турли ташиш линияларига шундай тақсимлаш вариантини аниқлаш мумкинки, бунда ташиш харажатлари энг кам ёки ташиш ҳажми энг кўп бўлади.

Автотранспорт воситалари паркини ташиш линияларига оптимал тақсимлаш моделини таркиби аввало юкларни қабул қилувчи (жўнатувчи) туташма манзиллар ва уларни таъминловчи ташиш линиялари хусусиятлари, шароитлари ва улар учун ташиш ҳажмларига шаклланаётган чеклов талабларига ҳамда ташишда фойдаланилаётган АВ лари турлари ва миқдорий катталиқларига боғлиқдир. Модел энг аввало жўнатувчи ва қабул қилувчи юклар ҳажмларини ҳамда паркни ташиш имконияларини ўзаро тенглигини таъминлаш лозим. Бундан ташқари ҳар бир ташиш линияси учун

ажратилаётган автомобиллар сони бу линияни юк жўнатиш ва қабул қилиш имконияларига мос келиши керак.

Шундай қилиб истеъмолчи манзилларга ташиш хизмати кўрсатиш жараёнларини бошқариш масаласини чизикли математик модели куйидаги ҳолат ва талабларга мувофиқ шакллантирилади:

- истеъмолчи туташма манзиллар ва уларни ҳар бири билан боғланган ташиш линиялари тури, характери ва хусусиятлари ;

- туташма манзилга ташиши лозим бўлган юклар турлари ва ҳажмлари, уларни ташиш линиялари, ҳар бир линияда маълум бирлик вақт мобайнида мумкин бўлган юк ташиш ҳажми;

- ташиш ҳажмларидаги ва имконияларидаги баланс-тенглик муносабатларини таъминлаш: юк жўнатиш ва қабул қилиш ҳажмлари ҳар бир юк тури бўйича ўзаро тенг бўлиши, бажарилаётган транспорт иши ташишга ажратилаётган автотранс-порт воситаларининг ташиш (иш бажариши) имкониятларига тенг бўлиши, линиялардаги ташиш ҳажмларини улардаги юкларни жўнатиш ва қабул қилиш (ортиш, тушириш) имкониятларига мос келиши ва ҳоказо.

Буддан ташқари бошқариш масалаларида маълум таркибий балансларни таъминлаш зарур:

- ҳар бир туташма манзилга(дан) ташиб киритилувчи (чиқарилувчи) юк тури бўйича ташиш ҳажмларини таъминлаш ва бунда қайси юк тури қайси линияларда ва АВ ни қандай иш унумдорлигида ташили- шини ҳисобга олиш;

- маълум турдаги юкларни ташишда ва маълум линияларда фақат маълум типдаги (маркадаги) автотранспорт воситаларини қўллаш лозимлиги ва ҳоказо;

Туташма манзиллар ТМга ташиш хизматини кўрсатиш жараёнларини бошқариш масаласини математик моделларини куйидаги характерли ҳолатлар учун оддийдан мураккабга ўтиш кетма-кетлигида кўриб чиқайлик:

- 1) битта туташган манзилга йўловчиларни ёки бир турдаги юкларни турли линияларда (жўнатувчилардан) ташиб киритиш;

- 2) битта туташган манзилдан йўловчиларни ёки бир турдаги юкларни турли линияларда (қабул қилувчиларга) ташиб чиқариш;

- 3) битта ТМга (дан) бир турдаги юкларни ёки йўловчиларни бир қанча линияларда ташиб киритиш ва чиқариш;

- 4) битта ТМга бир неча турдаги юкларни бир қанча линияларда ташиб киритиш ва чиқариш;

- 5) битта жўнатувчи ёки қабул қилувчи ёки жўнатувчи ва қабул қилувчи ТМга турли АВни қисман, яъни маълум гуруҳлар ичида ўзаро алмаштириш шароитида ташиш хизматини кўрсатиш.

9.3.1. Туташма истеъмолчи манзилга турли автотранспорт воситаларида алоҳида ташиш хизмати кўрсатишни бошқариш моделлари

Юқорида келтирилган биринчи ҳолатда, яъни, ТМга бир турдаги юклар ёки йўловчиларни турли линияларда (жўнатувчилардан) ташиб киритиш шаришти учун ташиш хизмати жараёнини моделлаштириш масаласини кўриб чиқамиз. Бунда барча линиялардаги турли юкларни ташиш учун турли типдаги АВлари қўлланилиши мумкин. Қуйидаги белгилашларни киритамиз:

I - барча линияларда турли юкларни ташишда қўлланилиши мумкин бўлган АВлари турлари индексларини тўплами;

J - ТМни юк жўнатувчи манзиллар билан боғлайдиган ташиш линияларини индекслари тўплами;

Q_u - u - индексли битта ТМга ташиб киритиладиган юк ҳажми, тонналарда;

Q_j - берилган J - тўпламни ҳар бир J - линиясида бажариладиган ташиш ҳажми, т;

ТМга ташиш хизмати кўрсатилганда ташиш ҳажмларига маълум баланс тенгламалари кўринишида чекловлар юзага келади. Биринчи навбатда, ТМга етказиб берилладиган ташиш ҳажмлари Q_u га маълум баланс талаблари қўйилади: масалан, унинг қиймати истеъмолчи ТМнинг ташиш ҳажмига бўлган эҳтиёжини кондиритиши керак, яъни маълум Q_u^{\min} қийматидан кам бўлмаган ҳажмда юк ташиб берилиши керак. Бу ташиш ҳажмига бўлган талабни энг минимал даражаси бўлиб, ундан кам ҳажмда юк ташилса ТМ эҳтиёжини узлуксиз таъминлашда маълум узилиш бўлиш эҳтимоли юзага келиши мумкин. Энди ташиш ҳажминини фақат минимал даражасини чеклаш билан барча ҳолатларни кўзда тутиб бўлмаслигини таъкидлаб ўтайлик.

Ташиш жараёни эҳтимолий характерга эга бўлганлигидан аниқ Q_u^{\min} ҳажмин бажариш ҳам эҳтимолий бўлади ва маълум ΔQ_u ҳажмдаги юкни Q_u^{\min} дан ташқари қўшимча ҳажм сифатида ташишни кўзда тутиш лозим бўлади. Шундай қилиб ташиш ҳажмининг максимал қиймати $Q_u^{\max} = Q_u^{\min} + \Delta Q_u$ ифодаси кўринишида шаклланади. Демак, Q_u параметри икки томонлама чекловга эга бўлади, яъни

$$Q_u^{\min} \leq Q_u \leq Q_u^{\max}.$$

Энди қуйидаги савол туғилади: ΔQ_u ёки Q_u^{\max} параметрлари қандай аниқланади. Мазкур параметрни аниқлашда қуйидаги принципларга суяниш лозим бўлади.

Биринчидан, Q_u^{\max} параметрини қиймати чексиз катта бўлиши мумкин эмас. Чунки катта ҳажмдаги юкни қисқа муддатда қабул қилиш учун ТМ етарли техник-технологик имкониятларга эга бўлиши керак ва уни юкни

ортиш-тушириш, захира сифатида омборларга қабул қилиш имкониятлари маълум даражада чеклангандир.

Иккинчидан, ТМ омборларида сақланаётган юк ҳажми маълум даражадан ошса уни иқтисодий самарадорлигини пасайиши, яъни юк захираларини сақлаш ва қайта ишлаш харажатлари ошиб кетиши мумкин.

Ҳар бир линияда ташилаётган юк ташиш ҳажми Q_j га ҳам маълум бир чеклашлар қўйилади: умумий ҳолда линиядаги юк ташиш ҳажмига қўйиладиган талабни икки томонлама чеклашлар кўринишида ифодалаш мумкин, яъни

$$Q_j^{\min} \leq Q_j \leq Q_j^{\max}.$$

Линиядаги юк ташиш ҳажмини мумкин бўлган кичик ва катта кийматлари маълум бир техник-технологик жараёнлар таъсирида шаклланади. Ташишни минимал ҳажми Q_j^{\min} юк жўнатиш ва қабул қилиш жараёнларини самарадорлигини таъминлаш нуқтаи-назаридан мумкин бўлган энг кам даражадаги ташиш ҳажмидир. Масалан, маълум ҳолда юк жўнатиш манзилига бир кунда 1 та автомобил бир қатновда ташийдиган юк ҳажмини Q_j^{\min} сифатида қабул қилиш самарасиз дейиш мумкин, чунки битта автотранспортга юк ортиб, жўнатиш операциясига тахминан 1 соат кетса, иш кунининг қолган вақтида мазкур операцияни бажаришига оид техник-технологик воситалар ва ходимлар ишсиз бўш турса. албатта, бундай ҳолатни самарали деб бўлмайди. Аммо бошқа бир ҳолатда мазкур техник-технологик восита ва ходимлар учун битта автомобилни юклаб жўнатиш куннинг маълум бир соатида бажарилиши режалаштирилган иш бўлиб, қолган вақтда улар ўзлари учун белгиланган бошқа ишлар билан банд бўлсалар, унда бу ҳолатни ва шакланган Q_j^{\min} самарасиз деб бўлмайди. Линиядаги максимал ташиш ҳажми Q_j^{\max} истеъмолчи манзилларни юк жўнатиш ва қабул қилиш бўйича максимал техник-технологик имкониятларига боғлиқдир.

Туташма манзилга(дан) юк олиб кирувчи (чиқарувчи) линиялардаги ташиш ҳажмлари $Q_j (j \in J)$ мазкур манзилнинг ташишга ҳажми Q_j га бўлган эҳтиёжига қараб аниқланади. Ҳар бир J - линиядаги ташиш ҳажми Q_j мазкур линияда ташишга жалб этилган барча i - турдаги автомобиллар сони X_{ij} ва уларни ҳар бирини иш унумдорлиги Q_{ij} параметрларига боғлиқ равишда $X_{ij} \cdot Q_{ij}$ қўлайтмалар йиғиндисини кўринишида аниқланади, яъни

$$Q_j = \sum_{i \in I} X_{ij} Q_{ij}$$

Шундай қилиб туташма манзилга(дан) олиб қилинадиган (чиқариладиган) юк ташиш ҳажми Q_j унга бириктирилган J линиялар тўпламида ташиладиган Q_j ҳажмлар йиғиндисидан иборат бўлади, яъни

$$Q_u = \sum_{j \in J} Q_j = \sum_{j \in J} \sum_{i \in I} X_{ij} Q_{ij}$$

Энди u – ТМга ташиш хизмати кўрсатиш бўйича жалб этилаётган автотранспорт воситалари парки $\sum_{i \in I} X_{ij}$ корхонада мавжуд ва шу мақсад учун ажратилган автомобиллар сони A_i дан ошмаслиги лозимлигини ҳисобга олсак, унда ташиш хизматини бажаришдаги асосий баланс-тенглик муносабатлари қуйидагилардан иборат бўлади:

- u – ТМ га ташиладиган юк ҳажми Q_u белгиланган $(Q_u^{\min} + Q_u^{\max})$ оралик да бўлиши;

- ҳар j – линиядаги юк ташиш ҳажми Q_j – уни жўнатиш (қабул қилиш) имкониятлари $(Q_j^{\min} + Q_j^{\max})$ дан ошмаслиги ва

- ташиш хизмати ажратилган автомобиллар парки A_i ни жалб этган ҳолда амалга оширилиши лозим бўлади. Математик жиҳатдан маъқул талаблар қуйидагича ифодаланади:

$$Q_u^{\min} \leq Q_u = \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} X_{ij} Q_{ij} \leq Q_u^{\max}; \quad (9.1)$$

$$Q_j^{\min} \leq Q_j = \sum_{i \in I} X_{ij} Q_{ij} \leq Q_j^{\max}, \quad j \in J; \quad (9.2)$$

$$\sum_{j \in J} X_{ij} \leq A_i, \quad i \in I. \quad (9.3)$$

Таъкидлаш лозимки юқорида келтирилган гуруҳлаштиришга мувофиқ баён этилаётган 2) ҳолатда, яъни битта ТМдан йўловчиларни ёки бир хил юкни турли линияларда қабул қилувчиларга ташиб чиқариш масаласи ҳам формал жиҳатдан юқоридаги модел кўринишида ифодаланади.

Энди навбатдаги 3 ҳолатни, яъни битта ТМга бир хил юклар ёки йўловчиларни бир қанча линияларда ташиб киритиш ва айна пайтда ундан маълум юк ва йўловчиларни ташиб чиқариш жараёнини кўриб чиқайлик. Бундай ҳолат учун тегишли баланс-тенгликларни қуйидаги усулларда шакллантириш мумкин:

- туташма манзил шартли равишда иккита алоҳида манзилга 1) юклар (йўловчилар) олиб кирилувчи ва 2) олиб чиқарилувчи манзилларга бўлинади ва ҳар бир манзил учун тегишли баланс-тенгламалар шакллантирилади;

- ташиш линиялари тўплами (J) да алоҳида юк (йўловчи)лар ташиб киритиш (J_A) ва чиқариш (J_B) локал тўпламчаларни ажратиш ва қуйи даги баланс шакллантирувчи параметрларни - $(Q_{uA}^{\min} + Q_{uB}^{\max})$ киритилувчи ва $(Q_u^{\min} + Q_u^{\max})$ чиқарилувчи юк (йўловчи)лар бўйича ташиш ҳажминини мумкин бўлган максимал ва минимал қийматларини аниқлаш.

Масала юқорида айтилган биринчи усулда қўйилганда маълум бир қўшимча қийинчиликлар вужудга келади. Масалан, шартли равишда 2 тага

айлантирилган ягона масалани ҳар бири учун эксплуатация қилинаётган автомобиллар сонини аниқлаш лозим ва ҳоказо.

Иккинчи усулда ёндашилганда масалани баланс-тенгламалари қуйидаги кўринишда бўлади:

$$Q_{u3}^{\min} \leq \sum_{i \in I} \sum_{j \in J_3} X_{ij} Q_{ij} \leq Q_{u3}^{\max}; \quad (9.4)$$

$$Q_{uB}^{\min} \leq \sum_{i \in I} \sum_{j \in J_B} X_{ij} Q_{ij} \leq Q_{uB}^{\max}; \quad (9.5)$$

$$Q_j^{\min} \leq \sum X_{ij} Q_{ij} \leq Q_j^{\max}, j \in J = \{J_3 \cup J_B\}; \quad (9.6)$$

$$\sum_{j \in J} X_{ij} \leq A_i, i \in I. \quad (9.7)$$

Агар туташма манзил бир неча хил юкларни жўнатиш ёки қабул қилиш ёки бир пайтда жўнатиш ва қабул қилиш билан шуғулланса, унда юқорида баён этилган гуруҳлаштиришдаги 4-ҳолат юзага келади. Мазкур ҳолат учун ташиш хизмати моделини шакллантиришда қуйидаги тўплам, локал тўпламча ва параметрларни киритиш лозим бўлади:

- L - ташиладиган юклари хиллари (номлари) тўплами бўлиб, унда L_3 - ташиб киритиладиган ва L_B - чиқарилган локал тўпламлар ажратилган, бунда $\{L_B \cup L_3\} = L$ бўлади;

- J - ташиш линиялари тўплами берилган ва унда ҳар бир l - номли юк учун J_{l3} - ташиб киритилувчи ва J_{lB} - чиқарилувчи линиялари: локал тўпламчалари ажратилган, $\{J_{l3} \cup J_{lB}\} = J_l, l \in \{L_3 \cup L_B\}$.

- ҳар l - номли юк учун u - ТМга ташиб киритиладиган ва чиқариладиган юк ташиш ҳажмларининг минимал ($Q_{u3}^{\max}, Q_{uB}^{\min}$) ва максимал қийматлари $Q_{u3}^{\max}, Q_{uB}^{\max}$.

Юқорида киритилган белгилашлар асосида 4-ҳолат учун ташиш хизмати кўрсатиш моделининг асосий баланс-чеклашлари қуйидаги кўринишда бўлади:

$$Q_{u3}^{\min} \leq \sum_{i \in I} \sum_{j \in J_{l3}} X_{ij} Q_{ij} \leq Q_{u3}^{\max}, l \in L_3; \quad (9.8)$$

$$Q_{uB}^{\min} \leq \sum_{i \in I} \sum_{j \in J_{lB}} X_{ij} Q_{ij} \leq Q_{uB}^{\max}, l \in L_B;$$

(9.9)

$$Q_j^{\min} \leq \sum_{i \in I} X_{ij} Q_{ij} \leq Q_j^{\max}, j \in J = \{J_{l3} \cup \dots \quad (9.10)$$

$$\dots \cup J_{l3} \cup \dots \cup J_{l3} \cup \dots \cup J_{lB} \cup \dots \cup J_{lB}\}; \quad (9.11)$$

$$\sum_{j \in J} X_{ij} \leq A_i, \quad i \in I. \quad (9.12)$$

Юқоридаги тақсимлаш масалаларида автотранспорт воситалари барча линияларда ҳар хил юкларни ташиш хизматига жалб этилиши мумкин деб ҳисобланган эди. Бошқача айтганда турли типдаги автотранспорт воситалари турли линиялар бўйлаб ҳар хил юклар ташишда ўзаро тўла алмаштирилиши мумкин.

Айрим ҳолларда турли транспорт воситаларини ташиш линиялари ва юк хиллари бўйича тақсимлашда уларни ўзаро тўла алмаштиришга технологик жиҳатдан йўл қўйиб бўлмайди. Бунда фақат айрим типдаги автомобиллар турлари ўртасида ўзаро алмаштиришга йўл қўйиш мумкин бўлади. Масалан, юк ташиш бортли ва ўзи ағдаргич кузовли автомобил ва автопоездларда амалга ошириладиган бўлса, унда ўзи ағдаргич кузовли АВларини фақат сифилувчан юклар ташиладиган линияларда ўзаро алмаштиришга йўл қўйиш мумкин бўлади. Бундай ҳолатни ҳисобга олиш учун моделни баланс тенгламаларидаги X_{ij}, Q_{ij} кўпайтмалар йиғиндисини I тўпلام таркибида юзага келадиган I_1 - локал тўпلام миқёсида шакллантириш лозим бўлади. У ҳолда моделни баланс тенгламалари қуйидаги кўринишда бўлади:

$$Q_{ul}^{\min} \leq \sum_{i \in I_1} \sum_{j \in J_1} X_{ij} Q_{ij} \leq Q_{ul}^{\max}, \quad l \in L_3; \quad (9.13)$$

$$Q_{ul}^{\min} \leq \sum_{i \in I_1} \sum_{j \in J_{1B}} X_{ij} Q_{ij} \leq Q_{ul}^{\max}, \quad l \in L_B; \quad (9.14)$$

$$Q_j^{\min} \leq \sum_{i \in I_1} X_{ij} Q_{ij} \leq Q_j^{\max}, \quad j \in J_1, \{L_3 \cup L_B\}; \quad (9.15)$$

$$\sum_{j \in J_1} X_{ij} \leq A_i, \quad i \in I. \quad (9.16)$$

9.3.2. Истеъмолчи манзилга кўрсатиладиган ташиш хизматини бошқариш модели масаласининг чеклов тенгламаларини шакллантириш

Ташиш жараёнларини бошқариш моделини шакллантиришга оид тўпلام ва локал тўпلامлар, баланс-тенгламалар тузиш услубиятини қуйидаги мисолда кўриб чиқамиз.

Мисол 9.1. Пахта чигитидан ёғ-мой ва бошқа маҳсулотлар ишлаб чиқарувчи комбинатга ташиш хизмати кўрсатиш масаласини кўрайлик. Ёғ-мой комбинати хизматларига бўлган эҳтиёжи характерига мувофиқ юк олиб қирувчи ва чиқариловчи истеъмолчи туташма манзил ҳисобланади.

Ёғ-мой комбинати (ЁМК)га турли масофаларда жойлашган пахта тозалаш заводлари (ПТЗ) дан икки хил сортдаги техник пахта чигити ташиб киритилади ва уни қайта ишлаб чиқариладиган уч турдаги маҳсулот ташиб чиқарилади, яъни

$$L_3 = \{1,2\}; \quad L_4 = \{3,4,5\} \quad \text{ва бунда}$$

- $l = 1,2$ – пахта чигити сортлари бўйича юк турлари;
- $l = 3$ – пахта ёғи, $l = 4$ – пахта чигитини шелухаси, $l = 5$ – кунжара.

ЁМК га ташиш хизматини кўрсатиш 4 турдаги автотранспорт воситаларида амалга оширилади ва ҳар бир l – юк учун I_l – локал тўпламлар берилган:

$$I = \{1,2,3,4\}; \quad I_{i=1} = \{1,2\}; \quad I_{i=2} = \{1,2\}; \quad I_{i=3} = \{3,4\}; \quad I_{i=4} = \{3,4\}; \quad I_{i=5} = \{1,2\}.$$

Бунда автотранспорт воситалари тўплами $I = \{1 \div 4\}$ қуйидаги таркибга эгадир:

- $i = 1$ – тортувчи КА3-608 автомобили ва ТМ3-879 ярим тиркамали таркибидаги автопоезд;
- $i = 2$ – тортувчи КА3-608 автомобили ТМ3-879 ярим тиркамали ва ТАС-33 таркибидаги автопоезд;
- $i = 3$ – Зил 130-76 автомобили;
- $i = 4$ – Зил 130-76 автомобили ва ГҚВ-817 тиркамасидан иборат автопоезд.

Ташиш хизматини бажаришга турли типдаги АВ дан қуйидаги таркибда ажратилган:

$$A_{i=1} = 27 \text{ дона}; \quad A_{i=2} = 38 \text{ дона}; \quad A_{i=3} = 28 \text{ дона}; \quad A_{i=4} = 17 \text{ дона}.$$

ЁМК – истемолчи туташма манзилга юклар жами 22 та ($J = \{1 \div 22\}$) ташиш линиялари бўйича олиб кирилади ва чиқилади. юк турлари бўйича ташиш линиялар таркиби қуйидагича:

- $l = 1-1$ – сорт пахта чигити бўйича $J_{i=1} = \{1,3,7,8,9\}$;
- $l = 2-2$ – сорт пахта чигити бўйича $J_{i=2} = \{2,4,5,6\}$;
- $l = 3$ – пахта ёғи бўйича $J_{i=3} = \{10,11,12\}$;
- $l = 4$ – пахта чигити шелухаси - $J_{i=4} = \{13,14,15,16,17\}$;
- $l = 5$ – кунжара - $J_{i=5} = \{18,19,20,21,22\}$.

Юкоридаги J_l ва I_l локал тўпламлар таркибини ҳисобга олган ҳолда J_{l-i} – турдаги АВ жалб этиши мумкин бўлган локал тўпламлар тузилмасини аниқлаймиз:

$$J_{i=1} = \{1 \div 9, 18 \div 22\}; \quad J_{i=2} = \{1 \div 9, 18 \div 22\},$$

$$J_{i=3} = \{10 \div 17\}; \quad J_{i=4} = \{10 \div 17\}.$$

ЁМК ташиб киритиладиган ва чиқариладиган юклар бўйича ташиш ҳажмларининг минимал ва максимал даражалари 9.2. а –жадвалда, ташиш линиялари бўйича кунлик иш унумдорлигининг $Q_{l,j}$ параметрлари ва ташиш ҳажмининг минимал ва максимал қийматлари 9.2.б–жадвалда келтирилган.

9.2.а-жадвал

ЁМК ни ташиш хизматига эҳтиёжлари кўрсаткичлари.

Кўрсаткичлар	Юк турлари бўйича ташиш ҳажми									
	l = 1		l = 2		l = 3		l = 4		l = 5	
	$Q_{u_1}^{min}$	$Q_{u_1}^{max}$	$Q_{u_2}^{min}$	$Q_{u_2}^{max}$	$Q_{u_3}^{min}$	$Q_{u_3}^{max}$	$Q_{u_4}^{min}$	$Q_{u_4}^{max}$	$Q_{u_5}^{min}$	$Q_{u_5}^{max}$
Ташиш хизмати ҳажми										
Ташиб киришиш	140	200	150	200	-	-	-	-	-	-
Ташиб чиқариш	-	-	-	-	130	170	270	330	150	180

9.2.б-жадвал

Ташиш линиялари параметрлари ва АВ ни кунлик иш унумдорлиги.

Ташиш линиялари рақами $j \in J$	$l_{ок}^j$, км	Кунлик иш унумдорлиги т				Q_j		Юк тури
		Q_{1j}	Q_{2j}	Q_{3j}	Q_{4j}	Q_j^{min}	Q_j^{max}	
1	15	24	36	-	-	48	96	Техник
2	22	18	27	-	-	36	80	пахта
3	31	12	18	-	-	24	48	чигити
4	10	30	45	-	-	60	120	$l = \{1,2\}$
5	45	12	18	-	-	24	50	
6	30	12	18	-	-	24	50	Пахта
7	70	6	9	-	-	12	30	ёғи
8	90	6	9	-	-	12	30	$l = 3$
9	25	18	27	-	-	36	80	
10	37	-	-	9,6	18,4	28,8	40	
11	15	-	-	36,8	36,8	57,6	80	Кунжара
12	20	-	-	27,6	27,6	43,2	80	$l = 4$
13	75	-	-	11,5	11,5	36	50	
14	40	-	-	23,0	23,0	36	80	
15	30	-	-	34,5	34,5	54	90	Шелуха
16	25	-	-	34,5	34,5	54	80	$l = 5$
17	40	-	-	23,0	23,0	48	70	
18	60	6	9	-	-	30	50	
19	45	12	18	-	-	30	50	
20	15	24	36	-	-	30	50	
21	40	12	18	-	-	30	50	
22	30	12	18	-	-	30	50	

Энди берилган 9.1. мисолда кўзда тутилган ташиш жараёнларини барча юклар номлари бўйича ва берилган ташиш имкониятларидан фойдаланган ҳолда кондириш талабларини таъминлашга қаратилган баланс-тенгламаларини тузамиз. Мазкур тенгламалар 9.2в -жадвалда келтирилган.

ЁМК га таъшиш хизмати кўрсатиш масаласини баланс чеклашлари.

l, j, i	Баланс чеклашларини ифодаланиши
$l=1$	<p>ТМ га юк таъшиб киритиш ҳажми бўйича $l \in L_3 = \{1, 2\}$</p> $140 \leq \sum_{i \in \{1,2\}} \sum_{j \in \{1,3,7,8,9\}} X_{i,j} Q_{i,j} = X_{11} Q_{11} + X_{21} Q_{21} + X_{13} Q_{13} + X_{23} Q_{23} + X_{17} Q_{17} + \dots + X_{29} Q_{29} \leq 200$
$l=2$	$150 \leq \sum_{i \in \{1,2\}} \sum_{j \in \{2,4,5,6\}} X_{i,j} Q_{i,j} = X_{12} Q_{12} + X_{22} Q_{22} + X_{14} Q_{14} + X_{24} Q_{24} + \dots$ $\dots X_{15} Q_{15} + X_{26} Q_{26} \leq 200$
$l=3$	<p>ТМ га таъшиб чиқиш ҳажми бўйича $l \in L_B = \{3, 4, 5\}$</p> $130 \leq \sum_{i \in \{3,4\}} \sum_{j \in \{10+12\}} X_{i,j} Q_{i,j} = X_{310} Q_{310} + X_{410} Q_{410} + X_{311} Q_{311} + \dots$ $+ X_{411} Q_{411} + X_{412} Q_{412} \leq 170$
$l=4$	$270 \leq \sum_{i \in \{3,4\}} \sum_{j \in \{13+17\}} X_{i,j} Q_{i,j} = X_{313} Q_{313} + X_{314} Q_{314} + X_{413} Q_{413} + \dots$ $+ X_{317} Q_{317} + X_{417} Q_{417} \leq 330$
$l=5$	$150 \leq \sum_{i \in \{1,2\}} \sum_{j \in \{18+22\}} X_{i,j} Q_{i,j} = X_{118} Q_{118} + X_{218} Q_{218} + X_{119} Q_{119} + \dots$ $+ X_{122} Q_{122} + X_{222} Q_{222} \leq 180$
$j=1$	<p>Линиялардаги таъшиш ҳажмлари $j \in J_i, i \in \{L_3 \cup L_B\}$</p> $Q_1^{\min} = 48 \leq \sum_{i \in \{1,2\}} X_{i,j} Q_{i,j} = X_{11} Q_{11} + X_{21} Q_{21} \leq Q_1^{\max} = 96$
$j=2$	$Q_2^{\min} = 36 \leq \sum_{i \in \{1,2\}} X_{i,j} Q_{i,j} = X_{12} Q_{12} + X_{22} Q_{22} \leq Q_2^{\max} = 80$
$j=9$	
$j=10$	$Q_9^{\min} = 36 \leq \sum_{i \in \{1,2\}} X_{i,j} Q_{i,j} = X_{19} Q_{19} + X_{29} Q_{29} \leq Q_9^{\max} = 80$
$j=17$	
$j=18$	$Q_{10}^{\min} = 28,8 \leq \sum_{i \in \{3,4\}} X_{i,j} Q_{i,j} = X_{310} Q_{310} + X_{410} Q_{410} \leq Q_{10}^{\max} = 40$
$j=22$	$Q_{18}^{\min} = 30 \leq \sum_{i \in \{1,2\}} X_{i,j} Q_{i,j} = X_{118} Q_{118} + X_{218} Q_{218} \leq Q_{18}^{\max} = 50$
	$Q_{22}^{\min} = 30 \leq \sum_{i \in \{1,2\}} X_{i,j} Q_{i,j} = X_{122} Q_{122} + X_{222} Q_{222} \leq Q_{22}^{\max} = 50$

i, j, i	Баланс чекланишларини ифodalаниши
	Ташишда фойдаланилаётган АВ ни сони бўйича
$i = 1$	$\sum_{j \in J_1 = \{1+9, 18+22\}} X_{1j} Q_{1j} = X_{11} Q_{11} + X_{12} Q_{21} + \dots + X_{13} Q_{29} + X_{118} Q_{118} + \dots + X_{122} Q_{122}$
$i = 2$	$\sum_{j \in J_2 = \{1+9, 18+22\}} X_{1j} Q_{1j} = X_{21} Q_{21} + X_{22} Q_{22} + \dots + X_{29} Q_{29} + X_{218} Q_{218} + \dots + X_{222} Q_{222}$
$i = 3$	$\sum_{j \in J_3 = \{10+17\}} X_{1j} Q_{1j} = X_{310} Q_{310} + X_{311} Q_{311} + \dots + X_{317} Q_{317} \leq A_3 = 28$
$i = 4$	$\sum_{j \in J_4 = \{10+14\}} X_{1j} Q_{1j} = X_{410} Q_{410} + X_{411} Q_{411} + \dots + X_{417} Q_{417} \leq A_4 = 17$

9.4. Корхоналар транспорт воситалари ташиш имкониятларини радиал йўналишларга тақсимлаш моделлари

Автомобил паркининг радиал йўналишлар бўйича тақсимлаш моделларини бир неча характерли ҳоллар учун кўриб чиқайлик. Энг оддий кўринишда масалани ягона юк олувчи ёки жўнатувчи пунктга эга бўлган радиал йўналишлар мисолида қараш мумкин.

Айтайлик, ягона олувчи пунктга ташилиши лозим бўлган юк турларининг тўплами $L = \{1, 2, \dots, l, \dots\}$ ва ҳажмлари $Q_l, l \in L$, ҳар бир l -юк учун жўнатувчи пунктлар тўплами $J_l, l \in L$ берилган бўлсин. Бунда $\{J_1 \cup J_2 \cup \dots \cup J_l\} = J$ жўнатувчи пунктлар тўплами. Агар бирор реал пункт бир неча хил юк жўнатадиган бўлса, уни бир неча шартли пунктларга шундай ажратиладики, бунда ҳар бир шартли пункт фақат бир хил юк юборадиган бўлади.

Умумий ҳолда юк ташиш бир неча автотранспорт корхоналарининг ҳаракатланувчи таркиблари парклари билан бажарилади деб ҳисоблаймиз. АТК лар тўплами $K (K = \{1, 2, \dots, k, \dots, K\})$ ҳаракатланувчи таркиб турларини эса $I (I = \{1, 2, \dots, i, \dots, I\})$. Ҳар бир k - АТК даги i турдаги эксплуатация қилинадиган ҳаракатланувчи таркиблар сони A_{ki} бўлсин. Ҳар бир i турдаги автомобилни J -йўналишдаги кунлик иш унумдорлиги Q_{ij} [т] ва бир тонна юк ташиш таннархи S_{ij} [сўм/т] берилган.

Худуд автомобил парклари ҳаракатланувчи таркибларнинг йўналишлараро оптимал тақсимлаш масаласининг математик модели куйидагича изоҳланади.

Хар бир j -йўналишда юк ташишга k - АТК дан чиқариладиган i турдаги ҳаракатланувчи таркибларнинг шундай сонларини топиш керакки, бунда куйидаги шартлар бажарилсин:

- йўналишларда ишлайдиган автомобиллар сони манфий бўла олмайди

$$x_{ijk} \geq 0 \quad (i \in I, j \in J, k \in K); \quad (9.17)$$

- ҳамма йўналишлардаги k -корхонанинг i турдаги автомобиллари сони A_{ki} дан катта бўлмаслиги керак.

$$\sum_{j \in J} x_{ijk} \leq A_{ki} \quad (k \in K, i \in I); \quad (9.18)$$

хар бир l юк бўйича берилган юк ташиш ҳажми бажарилади

$$\sum_{i \in I} \sum_{j \in J} \sum_{k \in K} x_{ijk} \cdot Q_{ij} = Q_l, \quad (l \in L); \quad (9.19)$$

режалаштирилган юк ташиш ҳажми энг кам эксплуатацион харажатлар билан бажарилади

$$\sum_{i \in I} \sum_{j \in J} \sum_{k \in K} x_{ijk} \cdot Q_{ij} \cdot s_{ijk} \rightarrow \text{MIN}. \quad (9.20)$$

тақсимлаш масаласининг юқоридаги кўринишда кўйилиши маълум хусусиятларга эгадир. Реал шaroитларда Q_l ва A_{ki} қийматларининг ўзгарувчан эканлигини ҳисобга олсак, режалаштирилган ташиш ҳажмларини маълум сондаги автомобиллар билан бажариш кийинлигини тушунамиз. Бунда куйидаги ҳоллар бўлиши мумкин.

1. Режалаштирилган Q_l - ни бажариш учун лозим бўладиган автомобиллар парки $\sum_{j \in J} x_{ijk}$ юк ташишга ажратилган паркдан (A_{ki}) кичик

бўлиши мумкин. Демак ажратилган паркдан маълум қисми юк ташишда иштирок этмайди. Бундай ҳол юк ташишга махсус автомобиллар (масалан: пахта ташишга мўлжалланган махсус автопездлар) ажратилган шaroитларда жуда ноқулайдир. Чунки бундай автомобилларни бошқа хил юк ташишда ишлатиб бўлмайди. Шу туфайли юқоридаги моделнинг $\sum_{j \in J} x_{ijk} \leq A_{ki}$ шартини

$\sum_{j \in J} x_{ijk} = A_{ki}$ тенглама билан алмаштириш мақсадга мувофиқдир. Чунки бу тенгламада ягона олувчи учун ажратилган автомобиллар паркдан тўла фойдаланишни кўзда тутлади.

2. Паркнинг қуввати белгиланган юк ташиш ҳажмларини бажаришга етарли даражада эмас. Бунда маълум миқдорда юк ташилмай қолади.

Шуни таъкидлаш лозимки, агар алоҳида линияларда автомобиллар сонлари (ташиш ҳажмлари) аниқ белгиланмаса A_{ki} ва Q_l параметрлари кунлараро маълум ўзгариш даражаларида ҳам моделдаги чеклаш тенгламалари шартларини бажариш мумкин. Агар нисбатан кичик A_{ki} билан катта юк ташиш ҳажмларини бажариш лозим бўлса, масаланинг ечимида кичик

линияларга кўпроқ сондаги автотомобиллар ажратилган бўлади. Чунки кичик масофали линияларда автотомобилларни тонналардаги кунлик иш унумдорлиги юқори бўлиб, кичик A_{ki} қийматида ҳам юк ташиш ҳажмларини (Q_i) бажаришга имкон туғилади. Аксинча A_{ki} қиймати катта бўлиб, олувчининг ташиш ҳажмига эҳтиёжи Q_i кичик бўлса, узок масофали линияларга кўпроқ автотомобиллар ажратилади. Юқорида келтирилган моделни линияларга ажратиладиган автотомобил сонларини Q_i ва A_{ki} қийматларига мувофиқ бошқариш борасидаги имкониятларини конкрет мисолда кўриб чиқайлик.

Мисол. Айтайлик ягона олувчи бир кунда 2 хил юк ташиб бериш керак, $l \in L = \{1, 2\}$. Режалаштирилган юк ташиш ҳажмлари хиллари бўйича берилган: $Q_1 = 200$ т, $Q_2 = 400$ т. Соддалик учун юк ташиш ягона АТК автотомобиллари билан бажарилади дейлик, яъни $K = \{1\}$. Корхонадаги ҳаракатланувчи таркиблар 2 турдан иборат, яъни $I = \{1, 2\}$. Ҳар бир тур бўйича ишлатилиши мумкин бўлган автотомобиллар сонлари маълум: $A_1 = 20$, $A_2 = 10$. Жўнатувчилар (линиялар) тўплами $J = \{1, 2, 3, 4\}$ берилган бўлиб, $l=1$ хил юк $J_1 = \{1, 3\}$ - жўнатувчилардан, $l=2$ хил юк эса $J_2 = \{2, 4\}$ жўнатувчилардан ташиб келтирилади. Автотомобилнинг кунлик иш унумдорлиги ва 1т юк ташиш таннархларининг (s_{ij}) матрицаси берилган жўнатувчиларга рақамлар ташиш масофаларининг ортиб бориш тартибида берилган.

9.3-жадвал

Q_{ij} ва s_{ij} қийматлари.

Кўрсаткич \ j	1	2	3	4
Q_{1j} [т]	22	22	11	11
s_{1j} [сўм/т]	1.21	1.75	2.95	3.93
Q_{2j} [т]	33	33	11	11
s_{2j} [сўм/т]	1.17	1.6	2.56	3.37

Мисолимизнинг математик модели қуйидаги кўринишда бўлади:

$$22 \cdot 1.21 \cdot x_{11} + 33 \cdot 1.17 \cdot x_{21} + 22 \cdot 1.75 \cdot x_{12} + 33 \cdot 1.6 \cdot x_{22} + 11 \cdot 2.95 \cdot x_{13} + 11 \cdot 2.56 \cdot x_{23} + 11 \cdot 3.93 \cdot x_{14} + 3.37 \cdot 11 \cdot x_{24} \rightarrow MIN; \quad (9.21)$$

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} = 20; \quad (9.22)$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} = 10; \quad (9.23)$$

$$22 \cdot x_{11} + 33 \cdot x_{21} + 11 \cdot x_{13} + 11 \cdot x_{23} = 200; \quad (9.24)$$

$$22 \cdot x_{12} + 33 \cdot x_{22} + 11 \cdot x_{14} + 11 \cdot x_{24} = 400; \quad (9.25)$$

$$x_{ij} \geq 0, \quad i \in \{1, 2\}, \quad j \in \{1, 2, 3, 4\} \quad (9.26)$$

Кўришиб турибдики, мисолимизнинг математик модели каноник шаклда ёзилган чизиқли программалаштиришнинг умумий масаласидан иборатдир. Масалани ечиш учун чеклаш тенгламалари ва мақсад функциясига сунъий ўзгарувчиларни $\{y_1, y_2, y_3, y_4\}$ киритамиз ва уни m -масала кўринишига келтирамиз:

$$26.6 \cdot x_{11} + 38.6 \cdot x_{21} + 38.5 \cdot x_{12} + 52.8 \cdot x_{22} + 32.45 \cdot x_{13} + 28.16 \cdot x_{23} + 43.23 \cdot x_{14} + 41.03 \cdot x_{24} + m \cdot y_1 + m \cdot y_2 + m \cdot y_3 + m \cdot y_4 = f; \quad (9.27)$$

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + y_1 = 20; \quad (9.28)$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} + y_2 = 10; \quad (9.29)$$

$$22 \cdot x_{11} + 33 \cdot x_{21} + 11 \cdot x_{13} + 11 \cdot x_{23} + y_3 = 200; \quad (9.30)$$

$$22 \cdot x_{12} + 33 \cdot x_{22} + 11 \cdot x_{14} + 11 \cdot x_{24} + y_4 = 400; \quad (9.31)$$

бу ерда m -жуда катта мусбат сон.

Юқоридаги тенгламалар системасини сунъий ўзгарувчиларга нисбатан ечиб куйидагиларни топамиз:

$$y_1 = 20 - (x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14});$$

$$y_2 = 10 - (x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24});$$

$$y_3 = 200 - (22 \cdot x_{11} + 33 \cdot x_{21} + 11 \cdot x_{13} + 11 \cdot x_{23});$$

$$y_4 = 400 - (22 \cdot x_{12} + 33 \cdot x_{22} + 11 \cdot x_{14} + 11 \cdot x_{24}).$$

Сунъий ўзгарувчиларнинг юқоридаги ифодаларини мақсад функциясидаги y_1, y_2, y_3, y_4 лар ўрнига қўйсақ, баъзи соддалаштиришлардан кейин куйидаги тенгламани топамиз:

$$f = 630 \cdot m - [(23m - 26,6) \cdot x_{11} + (23m - 38,5) \cdot x_{12} + (12m - 32,45) \cdot x_{13} + (12m - 43,23) \cdot x_{14} + (34m - 38,6) \cdot x_{21} + (34m - 58,2) \cdot x_{22} + (12m - 28,16) \cdot x_{23} + (12m - 41,03) \cdot x_{24}]. \quad (9.32)$$

Ҳамма $\delta_{ij} = 0$ деб, бошланғич базис (таянч) ечимни топамиз:

$$y_1 = 20; \quad y_2 = 10; \quad y_3 = 200; \quad y_4 = 400.$$

Бунда мақсад функциясининг қиймати $f = 630$ m -жуда катта сонни ташкил қилади.

Юқоридаги тенгламаларни симплекс таблицасига киритамиз ва симплекс-итерацияларни амалга оширамиз.

1. Индекс қаторда энг катта қаторга эга бўлган устунни топамиз. Бу (34 m -38.6) қийматли асосий устундир.

2. A_i ва Q_i устунининг қийматларини асосий устундаги нолдан фаркли сонларга бўлиб, топишган касрлардан энг кичигини таъминлайдиган қаторни аниқлаймиз: $\min\left\{\frac{10}{1}, \frac{400}{3}\right\}$. Бу қатор асосий ҳисобланади.

3. Кейинги 2-итерация симплекс-таблицасида қуйидаги қийматлар пайдо бўлади:

- асосий устундаги асосий сондан ташқари ҳамма қийматлар нолга айланади;

- асосий қатордаги ҳамма сонлар ўзгаришсиз қолади;

- асосий устуннинг ёки қаторнинг нол қийматли қаторларидаги ёки устунларидаги ҳамма сонлар ўзгаришсиз қолади;

$$\text{Ҳрсила сон} = \frac{\text{Асосий қатордаги} \quad \times \quad \text{Асосий устундаги}}{\text{мос сон} \quad \quad \quad \text{мос сон}}$$

$$\text{Асосий сон}$$

Итерациялар индекслар қаторларидаги ўзгарувчилар устунларига мос келадиган ҳамма сонлар манфий ёки нол бўлгунгача давом эттирилади. Фақат шундагина оптимал режа олинган ҳисобланади.

Юқоридаги мисолимизнинг оптимал ечими 5-симплекс-итерациясидан кейин топилади (9.4-жадвал). Оптимал режа қуйидаги ечимдан иборат: $x_{11}=0$, $x_{12}=4.56$, $x_{13}=0$, $x_{14}=25.44$, $x_{21}=0$, $x_{22}=0$, $x_{23}=18.18$, $x_{24}=1.82$. Энди ишлайдиган автомобиллар сонини камайтирайлик, масалан $A_1=15$, $A_2=10$ бўлсин. Бунда масалани ечими қуйидагича бўлади: $x_{11}=0$, $x_{12}=7.27$, $x_{13}=0$, $x_{14}=25.44$, $x_{21}=0$, $x_{22}=7.27$, $x_{23}=2.73$, $x_{24}=0$, кўриниб турибдики, ишлайдиган автомобиллар сони ошмоқда.

Агар мисолимиз шартдаги ташиш ҳажмларини ўзгартирсак, яъни $Q_1=300$ т, $Q_2=400$ т, яъни ташиш ҳажмини оширсак (бунда автомобиллар сони ўзгармади, $A_1=20$, $A_2=10$), унда қуйидаги ечимни оламиз: $x_{11}=12.03$, $x_{12}=7.97$, $x_{13}=0$, $x_{14}=0$, $x_{21}=0$, $x_{22}=6.81$, $x_{23}=3.19$, $x_{24}=0$.

Демак, юк ташиш ҳажми оширилганда яқин масофада ишлайдиган автомобиллар сони дастлабки ечимга нисбатан кўпайди. Агар ташиш ҳажмларини камайтирсак ($Q_1=100$ т, $Q_2=300$ т), унда қуйидаги ечимни оламиз: $x_{11}=0$, $x_{12}=6.36$, $x_{13}=0$, $x_{14}=13.64$, $x_{21}=0$, $x_{22}=0$, $x_{23}=9.1$, $x_{24}=0.9$.

Кўриниб турибдики, узоқ масофали линияларга тақсимланаётган автомобиллар сони олдинги ечимдагига нисбатан ошди. Юқоридаги ҳамма ечимлар симплекс методи воситасида топилади.

Шундай қилиб, Q_j ва A_i нинг ҳар хил қийматларида олинган ечимларни ўзаро солиштириб шуни пайқаймизки, дастлабки вариантга нисбатан эксплуатация қилинаётган автомобиллар сонини оширсак ёки ташиш ҳажмини камайтирсак, узоқ масофали йўналишларда ишлаётган автомо-

биллар сони ошади, аксинча A_i -нинг камайиши ёки Q_i -нинг оширилиши билан бу сон камаяди. Демак, юқорида келтирилган модель берилган сондаги автомобиллар парки билан юк ташиш ҳажмини бошқаришга имкон беради, бу бошқаришга алоҳида линияларда ишлаётган автомобиллар сонини мос равишда ўзгартириш туфайли эришилади.

9.5. Транспорт воситалари ташиш имкониятларини радиал йўналишларга оптимал тақсимлаш моделини мукамаллаштириш

Шуни айтиш керакки, автомобил паркининг ташиш имкониятларини йўналишлар бўйича оптимал тақсимлашнинг юқоридаги модели бир қанча камчиликларга эгадир.

Биринчидан, топилган ечимда ҳамма йўналишларда юк ташиш кўзда тутилмайди, айрим линияларда $x_{ij} = 0$. Бу шундан келиб чиқадики, чизиқли моделни симплекс метод – билан топилган ечимдаги нолдан катта бўлган компонентлар сони ҳамма вақт моделдаги чеклаш тенгламаларининг сонидан катта бўла олмайди. Юқорида келтирилган мисолимизда бу тенгламалар сони 4 эди, шунинг учун нолдан фарқли ечим компонентлари ҳам тўртага тенг бўлди. Демак, ечимдаги нолдан катта компонентлари сонини ошириш учун моделдаги чеклаш тенгламаларини сонини кўпайтириш керак бўлади.

Иккинчидан, ечим компонентлари орасида шундайлари борки, улар йўналиш учун ниҳоятда катта ($x = 25,44$) ёки ниҳоятда кичкина ($x = 0,9$) бўлиши мумкин. Бундай ечимлар айрим йўналишларда ишлаётган ортиш механизмларининг вақт мобайнида автомобиллар билан таъминланишини жуда ошириб ёки камайтириб юборади. Бу эса ортиш-тушириш пунктлари ва автомобилларни ўзаро мувофиқ ишлаш ритмини бузади, уларнинг кутиб қолиш вақтларини оширади.

Юқорида баён этилган камчиликлар таъсирини бартараф қилиш мақсадида моделга юк ташиш процессининг ҳар хил жиҳатларини ҳисобга оладиган қўшимча чеклаш тенгламаларини киритмоқ керак ва бундай чеклашлар ҳар бир йўналишда ишлатиладиган автомобиллар сонига ҳам тегишли бўлиши мумкин.

Бошқа томондан қараганда ҳар бир линияда ишлаётган автомобиллар сонини, демак, шу йўналишдаги юк ташиш ҳажмини аниқ белгилаш мақсадга мувофиқдек кўринади. Лекин бунда ягона олувчига етказиб бериладиган юклар ҳажмларини бошқариш имкониятидан маҳрум бўламиз. Чунки олувчига етказиладиган юк миқдори ҳар бир йўналишда белгиланган ташиш ҳажмларининг йиғиндисидан иборат бўлади ва олувчининг кунлараро ўзгариб турадиган эҳтиёжини қондириш қийинлашади.

Шу туйфайли ҳар бир линияда ишлайдиган автомобиллар сонига икки ёқлама чеклаб қўйиш керак бўлади, яъни J -йўналишда ишлайдиган ҳамма турдаги автомобиллар сони берилган $x_{j \min}$ қийматидан катта ва $x_{j \max}$ қийматидан эса кичик бўлиши керак. $x_{j \min}$, $x_{j \max}$ қийматларини белгилашда қуйидаги мулоҳазага асосланиш мумкин: $x_{j \min}$ - йўналишда фақат битта ортиш ёки тушириш механизми (пости) ишлаганда бир кунда хизмат кўрсатилиши мумкин бўлган автомобиллар сони; $x_{j \max}$ - йўналишда жами бор бўлган механизмлар ишлатилганда хизмат кўрсатиладиган автомобиллар сони. Бу чеклаш қуйидаги кўринишда ёзилади:

$$x_{j \min} \leq \sum_{i \in I} x_{ij} \leq x_{j \max}, \quad j \in J \quad (9.33)$$

Юқоридаги чеклаш талабини қулайроқ кўринишга келтириш мумкин. Айтайлик, n_{\min}^j , n_{\max}^j - йўналишда ишлатилиши мумкин бўлган ортиш ёки тушириш механизмларини минимал ва максимал сонлари, Q_j^i - бир механизмнинг (постнинг) бир кунлик тонналардаги иш унумдорлиги бўлсин. Унда ҳар бир J -йўналишда ташиладиган юк ҳажми $\sum_{i \in I} x_{ij} \cdot Q_j^i$ шу йўналишда мавжуд бўлган ортиш ёки тушириш имкониятлари даражасида бўлиши лозим, яъни

$$n_{\min}^j \cdot Q_j^i \leq \sum_{i \in I} x_{ij} \cdot Q_j^i \leq n_{\max}^j \cdot Q_j^i, \quad j \in J \quad (9.34)$$

Кўп ҳолларда маълум бир йўналишлар группасида (J_{\max}) $J_{\max} \in J$ имкони борича кўпроқ юк ташиш талаблари қўйилиши мумкин. Бундай талаблар юк жўнатувчи корхоналарнинг ички технологик эҳтиёжларидан (масалан бирор тайёрлов пунктнинг пахтасини ёки пахта заводининг чигитини тезроқ қайта ишлаш эҳтиёжи) келиб чиқади. Бу ситуацияни ҳисобга олиш учун моделга қуйидаги чеклаш шартини киритиш лозим:

$$\sum_{i \in I} x_{ij} \cdot Q_j^i \geq Q_j^{\max} = n_j^{\max} \cdot Q_j^i, \quad j \in J_{\max} \quad (9.35)$$

бу ерда Q_j^{\max} - J -йўналишда ташиш мумкин бўлган максимал юк ҳажми; $J_{\max} - Q_j^{\max}$ - ҳажмда юк ташиш лозим бўлган йўналишлар тўплами, $J_{\max} \in J$.

Симплекс – итерациялар. 1 – итерация

x_{ij}, y	s_{ij}	Q_i, A_i	26.6	38.5	32.45	43.23	38.6	52.8	28.16	41.03	м	м	м	м
			x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	y_1	y_2	y_3	y_4
y_1	м	20	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
y_2	м	10	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
y_3	м	200	22	0	11	0	33	0	11	0	0	0	1	0
y_4	м	400	0	22	0	11	0	33	0	11	0	0	0	1
Индекс қатор $f - \sum_i \sum_j s_{ij} \cdot x_{ij}$		630м	23м -26,6	12м -38,5	12м -32,45	12м -43,23	34м -38,6	34м -58,2	12м -28,16	12м -41,03	0	0	0	0

2 – итерация

x_{ij}, y	s_{ij}	Q_i, A_i	26.6	38.5	32.45	43.23	38.6	52.8	28.16	41.03	м	м	м	м
			x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	y_1	y_2	y_3	y_4
y_1	м	20	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
x_{22}	52.8	10	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
y_3	м	200	22	0	11	0	33	0	11	0	0	0	1	0
y_4	м	400	0	22	0	11	-33	0	-33	-22	0	-33	0	1
Индекс қатор $f - \sum_i \sum_j s_{ij} \cdot x_{ij} \cdot Q_{ij}$		290м +52.8	23м -26,6	23м -38,5	12м -32,45	12м -43,23	14,2	0	-22м +24,64	-22м +11,7	0	-34м +52,8	0	0

3 – итерация

x_{ij}, y	s_{ij}	Q_i, A_i	26.6	38.5	32.45	43.23	38.6	52.8	28.16	41.03	м	м	м	м
			x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	y_1	y_2	y_3	y_4
y_1	м	10.9	0	1	0.5	1	-1.5	0	-0.5	0	1	0	-0.045	0
x_{22}	52.8	10	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
x_{11}	26.6	200	22	0	11	0	33	0	11	0	-33	0	1	0
y_4	м	70	0	22	0	11	-33	0	-33	-22	0	-33	0	1
Индекс қатор $f - \sum_i \sum_j s_{ij} \cdot x_{ij}$		80.9м +770	0	23м -38.5	0.5м -19.15	12м -43,23	-34.5м +5.41	0	-33.6м +37.94	-22м +11.7	0	-34м +152.8	-1.045м +1.2	0

4 – итерация

x_{ij}, y	s_{ij}	Q_i, A_i	26.6	38.5	32.45	43.23	38.6	52.8	28.16	41.03	м	м	м	м
			x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	y_1	y_2	y_3	y_4
y_1	м	7.72	0	0	0.5	0.5	0	0	1	1	1	1.5	0.045	0.045
x_{22}	52.8	10	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
x_{11}	26.6	9.1	1	0	0.5	0	1.5	0	0.5	0	0	0	0.045	0
x_{12}	38.5	3.18	0	1	0	0.5	-1.5	0	-1.5	-1	0	-1.5	0	0.045
Индекс қатор $f - \sum_i \sum_j s_{ij} \cdot x_{ij} \cdot Q_{ij}$		80.9м +770	0	0	0.5м -19.15	0.5м -23.98	-56.45	0	-19.8м	-26.73м	0	0.5м -4.95	-1.045м +1.2	-1.045м +1.6

5 – итерация (оптимальная)

$x_{i,j}$	y	$x_{i,j}$	$Q_{i,j}$	A_i	266	385	3245	4323	386	528	2816	4103	M	M	M	M
y_1	M	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	y_1	y_2	y_3	y_4	y_3	y_4	y_4
x_{22}		0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	1	1.5	0.045	-0.045	0.045	0.045
x_{11}		0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
x_{12}		1	0	0.5	0	15	0	0.5	0	0	0.5	0	0	0	0.045	0
		0	1	0	0.5	-1.5	0	-1.5	-1	0	-1.5	0	0	-1.5	0	0.045
		0	0	0.5M	0.5M	-56.45	0	-19.8M	-26.73M	0	0.5M	-4.95	0	-1.045M	-1.045M	-1.045M
		0	0	-1915	-2398									+1.2	+1.6	+1.6
		80.9M	+770													
		$f = \sum_i \sum_j s_{i,j} \cdot x_{i,j} \cdot Q_{i,j}$														

Келтирилган чеклаш шартларини ҳисобга олган ҳолда автомобил паркини радиал йўналишларга тақсимлашнинг куйидаги умумий моделини ёзиш мумкин:

$$\left. \begin{aligned}
 & x_{ij} \geq 0, \quad i \in I, \quad j \in J, \\
 & \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} x_{ij} \cdot Q_{ij} \cdot s_{ij} \rightarrow \text{MIN} \\
 & \sum_{j \in J} x_{ij} = A_i, \quad i \in I, \\
 & \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} x_{ij} \cdot Q_{ij} = Q_l, \quad l \in L, \\
 & n_{\text{max}}^j \cdot Q_j^i \leq \sum_{i \in I} x_{ij} \cdot Q_{ij} \leq n_{\text{max}}^j \cdot Q_j^i \\
 & \sum_{i \in I} x_{ij} \cdot Q_{ij} \geq Q_j^{\text{max}}, \quad j \in J_{\text{max}} \subset J.
 \end{aligned} \right\} \quad (9.36)$$

Юк ташиш маълум бир иқтисодий ҳудуд миқёсида режалаштирилганда автомобил паркини радиал йўналишлараро оптимал тақсимлаш масаласининг модели бирмунча мураккаблашади. Чунки бунда ягона олувчи эмас, балки олувчилар группасига бир неча автотранспорт корхоналарининг ҳаракатланувчи таркибларини жалб этган ҳолда юк ташишни бошқариш лозим бўлади.

Масалани соддалаштириш учун куйидаги ягона юк қабул қилувчи корхоналар миқёсида алоҳида режалаштириш мумкин. Бундай ҳолда конкрет юклар ташиш практикасида кўплаб учрайди. Масалан маълум иқтисодий туманда жойлашган пахта заводига ўнлаб тайёрлов пунктларидан ёки ёғ-мой комбинатига пахта заводларидан чигит ташиш, буғдойни далалардан ва колхоз тоқларидан элеваторларга ташиш, цементни заводдан ҳар хил объектларга олиб чиқиш ва шунга ўхшаш ҳоллар. Бундай юклар ташишда шу тумanning бир неча автотранспорт корхоналарининг автомобиллари иштирок этади.

Бир неча автотранспорт корхоналарининг автомобилларини ягона юк олувчи йўналишлари бўйлаб тақсимлашда куйидагича иш кўриш мумкин.

Корхоналар автомобил паркларини моделдан фойдаланиб йўналишларга оптимал тақсимлаймиз. Бунда шу тумanning ҳамма корхоналарида мавжуд бўлган автомобил парки йўналишлараро тақсимланади, натижада ҳар бир йўналишга ажратилаётган автомобил сонлари уларнинг туралари бўйича аниқлаб олинади ($x_{ij} = A_{ij}$). Бу сонлар йўналишларнинг алоҳида бир турдаги автомобиллар бўлган эҳтиёжлари (A_j^i) сифатида қабул қилинади ва корхоналардаги маълум бир типдаги автомобиллар йўналишларга оптимал тақсимланади. Бундай тақсимлаш ўз моҳияти билан чизикли программалаштиришнинг транспорт масаласига тўғри келади.

Транспорт масаласи куйидаги кўринишда юзага келади. J - йўналишлар, K - корхоналар тўпламлари берилган бўлиб, ҳар бир j - йўналишнинг i - типдаги автомобилга эҳтиёжи ҳамда ҳар бир корхонадан

ишлатилиши мумкин бўлган автомобиллар сони A_k^i берилган. Ҳар бир k – корхонанинг i – типдаги автомобиллини j – йўналишга юбориш билан боғлиқ бўлган таъминловчи йўл узунлигини $\tilde{r}_{k,j}^i$ ёки бу йўлни босиш билан боғлиқ бўлган харажатлар $S_{k,j}^i$ матрицалари маълум.

Ҳар бир k – корхонадан j – йўналишга юборилаётган i – типдаги автомобилларининг шундай мусбат сонларини

$$x_{i,j} \geq 0, \quad i \in I, \quad j \in J, \quad k \in K \quad (9.37)$$

топиш керакки, бунда қуйидаги шартлар бажарилсин:

ҳар бир йўналишнинг i – типдаги автомобилга бўлган эҳтиёжи A_j^i таъминлансин

$$\sum_{k \in K} x_{k,j}^i = A_j^i, \quad j \in J; \quad (9.38)$$

корхоналарда мавжуд бўлган i – типдаги автомобиллардан тўла фойдаланилсин

$$\sum_{j \in J} x_{k,j}^i = A_k^i, \quad k \in K, \quad i \in I; \quad (9.39)$$

энг қисқа таъминловчи йўл узунлигига

$$\sum_{k \in K} \sum_{j \in J} x_{k,j}^i \cdot c_k^i \rightarrow \text{MIN} \quad (9.40)$$

ёки бу йўлни босиб ўтиш билан бўлган харажатларнинг минимумига эришилсин.

$$\sum_{k \in K} \sum_{j \in J} x_{k,j}^i \cdot s_k^i \rightarrow \text{MIN} \quad (9.41)$$

Юқоридаги транспорт масаласи автомобилларнинг ҳар бир тури учун алоҳида ечилади.

Шундай қилиб бир неча корхоналарининг автомобилларни йўналишларга оптимал тақсимлаш режаси ўзаро боғлиқ икки масалани, кетма-кет ечиш натижасида топилади. Биринчи масалани ечими иккинчиси учун маълумот тайёрлаб беради.

Агар ҳар бир j – йўналишда маълум k – корхонанинг i – турдаги автомобили билан бир тонна юк ташиш таннархи $S_{i,k}$ таъминловчи йўл харажатларини ҳисобга олган ҳолда берилган бўлса, унда автомобил паркени тақсимлаш масаласининг ягона моделини тузиш мумкин. Масаланинг берилиши параметрларидаги k -индексини корхонага тегишли деб ҳисоблаб, қолган белгиларни юқоридагидек қабул қилсак, унда автомобилларни оптимал тақсимлашнинг ягона математик модели қуйидагича бўлади:

$$x_{i,j} \geq 0, \quad i \in I, \quad j \in J, \quad k \in K; \quad (9.42)$$

$$\sum_{i \in I} \sum_{j \in J} \sum_{k \in K} x_{i,j,k} \cdot Q_{i,j,k} \cdot s_{i,j,k} \rightarrow \text{MIN} \quad (9.43)$$

$$\sum_{j \in J} x_{kj}^i \leq A_{ik}, \quad k \in K, \quad i \in I; \quad (9.44)$$

$$\sum_{i \in I} \sum_{j \in J} \sum_{k \in K} x_{ijk} \cdot Q_{ijk} = Q_l, \quad l \in L, \quad (9.45)$$

$$\sum_{i \in I} \sum_{k \in K} x_{ijk} \cdot Q_{ijk} \geq Q_j^{\text{min}}, \quad j \in J, \quad j \in J, \quad (9.46)$$

$$n_{\text{min}}^j \cdot Q_j^i \leq \sum_{i \in I} \sum_{k \in K} x_{ijk} \cdot Q_{ijk} \leq Q_j^i \cdot n_{\text{max}}^j, \quad j \in J \quad (9.47)$$

Шундай қилиб автомобил паркини радиал йўналишларга оптимал тақсимлаш масаласи қўйилиши ва математик моҳияти билан чизикли программалаштиришнинг модели кўринишида намоён бўлади. Бундай кўринишдаги симплекс методи ва унинг модификациялари воситасида ЭХМда ечилиши мумкин. Ҳозирги пайтда чизикли программалаштиришнинг ҳар қандай кўринишидаги масалаларни ЭХМда еча оладиган программалар пакети ишлаб чиқилган ва кенг қўлланилмоқда.

Шунинг қайд қилиш лозимки, ҳар бир йўналишга тақсимланадиган автомобиллар сони ўз моҳиятига кўра бутун бўлиши керак. Аммо чизикли программалаштириш методлари воситасида қабул қилинган ечимлар компонентлари каср сонлардан ҳам иборат бўлиши мумкин. Албатта бундай ечимлар бутунлаштириб олинади ва бунинг натижасида тақсимлаш режасининг оптималлик даражаси пасаяди.

Тақсимлаш масаласини бутун сонли чизикли програмалаштириш моделлари кўринишида ҳам ечиш мумкин. Бунда масалани ечиш бир мунча қийинлашади. Юқорида келтирилган моделимиз бир неча корхона автомобил паркини ягона олувчига юк ташишга мўлжаллаган йўналишларро тақсимлашга имкон беради. Кўп ҳолларда худуд миқёсида радиал йўналишлар системаси – бир неча олувчига юк ташишга мўлжалланган йўналишлардан иборат бўлади. Бундай кўринишдаги тақсимлаш масаласининг модели юқоридаги баён этилган кўринишда бўлиб, фақат унинг параметрларига (i, j, k) ҳар бир олувчини кўрсатадиган Z индекси қўшимча қилинади.

Тақсимлаш масаласини чизикли программалаштириш моделлари кўринишда ечиш бир қанча камчилик ва ноқулайликларга олиб келади:

1. Юк ташишни ташкил этиш учун ҳар бир йўналишга тақсимланган автомобилларга хизмат кўрсатиш учун керак бўладиган ортиш-тушириш механизмларининг оптимал сонини аниқлаш лозим бўлади.

2. Ечимда бутун бўлмаган компонентлар бўлиб, уларни бутунлаштириш керак.

3. Ечимни аниқлашда маълум соңдаги ортиш-тушириш механизмларини берилган вақт мобайнида тўлиқ ишлашини таъминлаш ҳисобга олинмайди.

Охириги камчилик тўғрисида батафсилроқ тўхташга тўғри келади. Чунки у ишлаётган механизмлар сони ҳамиша бутун бўлганлигидан ва айтайлик бирор

кун мобайнида иш билан тўла таъминлаш учун маълум сондаги автомобиллар ажратиш кераклигидан келиб чиқади.

Айтайлик, бирор йўналишда юк ортиш учун битта механизм ва бир кун мобайнида ишлаганда 10 та автомобилга хизмат кўрсата олади. Агар биз механизм ишлаётган йўналишга 5 та автомобил ажратсак, унда айтиш мумкинки, механизмнинг кунлик иш вақтидан ўртача ярми автомобилларни кутиш билан ўтади.

Агар иккита механизмлар ишлаётган бўлса, унда 20 та автомобил ажратиш лозим.

Бундай талаб айниқса, технологик юк ташишларда муҳимдир. Масалан тоғ жинсларини очик усулда қазиб чиқаришда алоҳида коридорларда ишлаётган экскаваторлар асосий технологик звено ҳисобланади ва чиқарилаётган маҳсулот миқдори шу экскаваторларнинг иш унумдорлигига боғлиқдир. Табиийки, бу шаронда экскаваторларни кутиб қолиш вақтини мумкин қадар камайтириб, уларни бетўхтов ишлашини таъминлаш лозим. Демак, автомобил паркини алоҳида йўналишлар, яъни коридорлар (экскаваторлар) бўйича тақсимланган ҳар бир экскаваторга етарли даражада автомобиллар ажратиш талаби мутлақо ўринлидир. Бундай талабни юқорида баён этилган моделларда ҳисобга олиб бўлмайди ва уни тақсимлаш масаласининг эвристик моделларида кўзда тутиш мумкин бўлади.

9.6. Юкларни етказиб беришнинг самарали транспорт – технологик схемаларини аниқлаш ва транспорт турлари бўйича тақсимлаш

Юк ташишни энг самарали транспорт-технологик схемаларини аниқлаш учун экспертларни жалб этган ҳолда қўлланилиши мумкин бўлган технологик ва ташкилий ечимлар таҳлил этилади ва уларни ичидан оптимал вариант аниқланади. Транспорт –технологик схемалар ичида энг самарали вариантларини баҳолаш учун турли J - вариантларга мос I т юк ташишга тўғри келадиган келтирилган харажатлар аниқланади:

$$E_j = C_j + E_H \cdot \sum_{j=1}^n K_j,$$

бу ерда C_j – I т юкни етказиш таннарихи;

E_H – самарадорлик коэффициентини норматив киймати;

K_j – солиштирма капитал маблағлар.

Умумий ҳолда келтирилган харажатларни ҳисоблашнинг умумий формуласи қуйидагича бўлади:

$$E_j = \sum C_m + \sum C_o + \sum C_{K_c} + \sum C_M + \sum C_{oT} + E_H (\sum K_T + \sum K_o + \sum K_{K_c} + \sum K_M + \sum K_{oT} + \sum K_o + \sum K_{oT}),$$

бу ерда $\sum C_m, \sum C_{\sigma}, \sum C_{K_0}, \sum C_M, \sum C_{OT}$ – тарага ва упаковкага, пакетлардан юкни қайта бўшатишга, магистрал транспорт терминалига киритиш ва чиқаришга, магистрал транспортда ташишга, юк ортиш – тушириш ишларига тўғри келадиган солиштирма эксплуатацион харажатлар;

K_{κ} – юк массасига тўғри келадиган солиштирма эксплуатацион харажатлар;

$K_{\kappa, \sigma}$ – юкни етказишда йўқотиладиган юк массасини баҳоси (солиштирма баҳоси).

Юкларни ташишда маълум манзилларда уларни омборлаштириш, бир транспорт туридан тушириш ва бошқасига қайта ортиш ва шу каби кўплаб нотранспорт ишларини бажаришга тўғри келади. Бундай манзиллар сифатида станциядаги захира темир йўллар, причал-кема тўхтайдиган манзиллар, махсус юк омборлари ва майдонлари, юк ортиш-тушириш маҳанзимлари ва шу кабилар қабул қилинади ҳамда уларни техник жиҳатдан жиҳозланган бутун транспорт тизими фаолиятини самарадорлигини белгилайди. Бундай техник жиҳозланишга бўлган асосий талаб уларни ўтказиб юбориш ва қайта ишлаш имкониятларини берилган ташиш ҳажмидан келиб чиқувчи иш кўрсаткичларига мос келишидир.

Алоҳида транспорт турларини ягона тизимда ўзаро мувофиқлашган ҳолда фаолият кўрсатиши кўп жиҳатдан уларни туташган манзилларидаги умумтранспорт узелларини ишлашига режимга боғлиқ. Умумтранспорт узели бу тизимдаги транспорт турларини ўзаро кесишган туташма манзили бўлиб, бунда уларга оид техник, технологик, инсоний ва материал ресурслар ўзаро мувофиқлашган технологик жараёнлар кўринишида рўёбга чиқади ва юкларни етказиб бериш жараёнини узлуксизлигини ҳамда самарадорлигини таъминлайди.

Умумтранспорт узелларини ишини ташкил этиш кўп жиҳатдан унга кирувчи ва ундан чиқувчи юк оқимларини ҳажмига ва транспорт иши ҳажминини узеллараро транспорт тармоғи бўйича тақсимланишига боғлиқдир. Мазкур масала тармоқларда режалаштириш масаласи ёки математик дастурлаштириш масаласи кўринишида ечилиши мумкин.

Мазкур масалани оптимал ечимини белгиланган ташиш ҳажмларини бажаришга сарф этиладиган транспорт харажатларини минимуми мезони асосида аниқлаш лозим.

Ташиш ҳажмларини турли транспорт тармоғи бўйича тақсимлаш масаласини қўйилиши қуйидагича шаклланади:

Масалани қўйилишида ҳар бир J ташиш йўналиши учун қуйидаги параметрлар берилган:

- ташилиши лозим бўлган юк оқими β_j , ҳар бир J – йўналиши учун маълум;

- β_j ҳажмдаги юк оқимни p - турдаги транспортни m -типидаги транспорт воситасида ташишни меҳнат сифими α_{pj}^m ва бир-бирлик юкни 1 км масофага ташиш харажат C_p^m .

- p -турдаги транспорт воситаларини ҳар бир m -типлари учун ажратилган бюджет вақти t_p^m .

Ҳар бир j ташиш йўналиши бўйича ҳаракатланадиган юк оқимлари X_{pj}^m ни шундай мусбат кийматларини топиш керакки, яъни

$$X_{pj}^m \geq 0, \quad p = (1, p), \quad j = (1, j), \quad m = (1, m)$$

бунда қуйидаги шартлар бажарилсин:

Тармокнинг ёйларида ташилувчи юк оқимларини бажаришга кетган транспорт харажатлари энг кам бўлсин

$$\sum_p \sum_m C_p^m X_{pj}^m \rightarrow \min$$

ҳар бир j - йўналишдаги юк оқими β_j ташилсин

$$\sum_p \sum_m X_{pj}^m \geq \beta_j, \quad j = (1, j);$$

ҳар бир ёйда бажарилувчи транспорт ишини меҳнат сифимини ҳисобга олган ҳолда ташиш белгиланган бюджет вақти t_p^m мобайнида бажарилсин

$$\sum_j \alpha_{pj}^m \cdot X_{pj}^m < t_p^m, \quad m = (1, m), \quad p = (1, p).$$

Охириги 10 йилликларда транспорт жараёнларига логистик ёндашув жиддий ўзгаришларга олиб келди. Эндиликда юк ташиш асосида истеъмолчиларга транспорт хизмати кўрсатиш иқтисодиёт ва бизнесни энг юқори фойдали тармоғига айланди. Бундай ҳолатга юк эгалари, ташувчилар ва транспорт-экспедиция хизмати кўрсатувчилар ўртасидаги янги ҳўжалик муносабатлари асосида йўлга кўйилиётган янги ахборот технологияларини қўллаш туфайли эришилди.

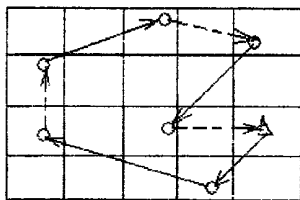
Транспорт логистикасида вақт ва сифат энг муҳим омилга айланди. Барча манзиллар ва жараёнларда бажарилаётган транспорт операциялари энг муҳим талабни бажаришга, яъни юк сифатларини сақлаган ҳолда уни ўз муддатида ва энг кам харажатлар билан истеъмолчига етказишга қаратилган бўлиши лозим. Шу туфайли интеграллашган логистиканинг ахборот ресурслари базасида ташишни бажарувчи, логистик бошқарувчи ва транспорт хизматини истеъмол этувчи орасида ўзаро алоқадорликда ва мосланган ҳаракатларни ташкил этиш масаласи юзага чиқади.

Маршрутлаштириш масаласи мазмуни ва очиш методларининг хусусиятларига қараб икки гуруҳга – майда ва йирик партияли ташишга бўлинади. Йирик партияли юк ва йўловчилар ташишни маршрутлаштириш услубларини кўриб чиқайлик.

10.1. Маршрутлаштиришнинг техник усуллари

Маршрутлаштириш топография методиди, сейфдан ёки диспетчер таблосидан фойдаланиш каби техник усуллар ёрдамида амалга оширилиши мумкин.

Топография усулида юк ташиладиган туманнинг схемаси бўлиб, унда ҳамма юк жўнатувчи манзиллар, автокорхона ва уларни боғловчи йўл тармоқларин берилади. Бу схемага қўшимча тарзда манзиллараро масофалар жадвали ҳам киритилади. Берилган буюртмалар асосида юк ташиш кунлик режаси тузилади ва бу режа бўйича бажарилиши лозим бўлган юк оқимлари калька қоғозига чизиб олинади. Бунинг учун юк ташиш тумани схемаси устига калька қоғозини қўйиб, реал манзиллараро бажарилиши лозим бўлган юк оқимлари стрелкалар тарзида чизиб олинади (10.1-расм).



10.1-расм. Юк ташиш топограмаси

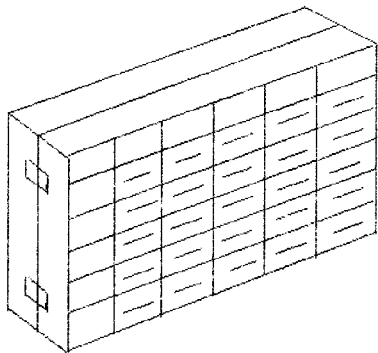
- юкли йўл
- юксиз йўл
- гараж, юк пунктлари

Ташиладиган юк миқдори стрелкалар устида кўрсатилади. Кейин эса юк оқимлари маршрутларга тақсимланади. Бунда ташиладиган юкнинг хили ва қўлланиладиган ҳаракатланувчи таркиб турлари ҳисобга олинади. Калькада кўрсатилган юк ташишни график кўринишдаги режаси топограмма дейилади ва у маршрут тузишни анча осонлаштиради.

Айланма маршрутлар тузилганда, бу маршрутларда ҳаракатланувчи таркибни мумкин қадар юқори иш унумдорлигига эришишини таъминлаш керак бўлади. Агар тузилган айланма маршрутларда йўлдан фойдаланиш коэффициентини 0,5 дан кичик бўладиган бўлса, унда юк ташишни маятник маршрутларда ташкил этиш лозим.

Маршрутлаштиришни бошқа техник усулида ўзaro тенг ячейкаларга бўлинган шаф (сейф) бўлади. Бу сейфга юк ташиладиган туман харитаси ёки схемаси жойлаштирилади. Схема ёки харита ҳам тенг квадратларга бўлинган бўлади. Квадратларни размери юк ташиладиган туманда пунктларнинг зичлигига боғлиқ бўлиб, улар бир томондан ҳарфлар билан (А,Б,В...), иккинчи томондан эса рақамлар билан (1,2,3...) белгиланади.

Ҳар бир квадратда тирқиш бўлиб, у махсус карточкаларни кистириб қуйишига мўлжалланган. Ҳа бир ташиладиган юк учун махсус карточка тўлдирилади. Бу карточкада юк ортиш, тушириш манзиллари ва миқдори юкнинг номи кўрсатилади. Кейин карточкалар мос тирқишларига кистириб чиқилади (10.2-расм).

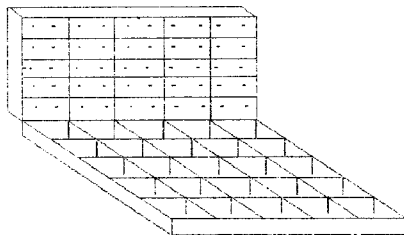


10.2-расм. Маршрутлаштириш сейфи. 1-тирқиш, 2-ёпиштирилган хаританинг контури.

Маршрутларни тузиш қуйидагича бажарилади. Бирор ячейкадан карточка олинади ва юкни қаерга олиб бориш кераклиги аниқланади. Шу юк олиб бориладиган ячейкадаги карточкадан қайси маршрутларда ташиладиган юк борлиги аниқланади. Агар шу ячейкадан ташиладиган юклар бўлмаса, уни атрофидаги ҳўшни ячейкалардаги карточкалар текширилади. Биринчи маршрут тузилгандан кейин иккинчи ва ҳокозо маршрутлар белгиланади.

Хар сафар тузилган маршрутларда ташиладиган юк микдори карточкалардан камайтиради, агар бирор карточкадаги юк бутунлай ташиладиган бўлса, бу карточка сейфдан олиб қуйилади.

Махсус автомобиллар талаб қиладиган юклар учун бошқа сейфларда фойдаланилади. Сейф усулининг бошқача кўриниши диспетчер таблосидан фойдаланиб маршрутлаштиришдир.



10.3-расм. Диспетчер таблоси

Табло иккита горизонтал ва вертикал қисмлардан иборат бўлиб, вертикал қисмга юк ташиладиган туман харитаси ёпиштирилади. Бу қисмлар ҳар бирининг юзи 1 км^2 тенг квадратларга бўлинади. Квадратлар ҳарф ва рақамлар воситасида белгиланади. Харитада ҳамма юк жўнатадиган ва қабул қиладиган манзиллар кўрсатилади. Ҳар бир ячейкада иккита тешик бўлиб, унга миҳчалар тикиш мумкин. Миҳчалар икки хил рангда бўялади ва юк пунктларини ўрнини кўрсатади: кизил миҳ жўнатувчи, кўк эса юк қабул қилувчи пунктларни кўрсатади. Табло комплектида яна ҳар хил узунликдаги резина шнурлар бўлади (10.3-расм). Таблонинг горизонтал қисмида ҳам худди вертикал қисмидагидек квадрат ячейкалар мавжуд бўлиб, уларга юк ташиш буюртмалари солинади.

Диспетчер горизонтал ячейкалардан биридаги буюртмани олиб, юкнинг қаерга олиб борилишини аниқлайди ва бу юк ташиш схемасини миҳчаларга резина шнур тортиб белгилаб қўяди. Кейин шу юк борган микротумандан ёки уни атрофидан тескари маршрутда ташилиши лозим бўлган юк ахтарилади. Шу тарзда ҳамма буюртмалар текширилиб чиқилади ва рационал маршрутлар танлаб олинади.

Шу таъкидлаш лозимки, юқорида кўриб чиқилган усуллар юк жўнатувчи ва олувчи пунктлар унчалик кўп бўлмаганда самарали натижалар беради. Бунда тузилган маршрутлар сифати диспетчернинг

тажрибасига кўп жихатдан боғлиқдир. Манзиллар сони анча кўп бўлганда бу усуллар билан самарали маршрутлар тузиш қийинлашади. Чунки бунда тузиш мумкин бўлган маршрутлар варианты ниҳоятда кўп бўлиб, улар орасида оптимал маршрутлар системасини топиш мушкулдир. Бундай ҳолларда маршрутлаштириш математик методлар ва ЭХМ воситасида амалга оширилади.

10.2. Маршрутлаштиришни транспорт масаласига келтириб ечиш

Йирик партияли юк ташишни маршрутлаштиришда бир-биридан фарқли икки маршрут мавжуд. Биринчи маршрутда маршрутлаштириш транспорт масаласига келтириб ечилади, иккинчи сзда эса у чизикли программалаштиришнинг умумий масаласига келтирилади.

Биринчи маршрут методларини кўриб чиқамиз. Чизикли программалаштиришнинг транспорт масаласи бирмунча содда ечиш методикасига эга бўлиб, маршрутлаштириш масаласи илк бор илмий таҳлил этилган пайтлардаёқ шу масалага келтириб ечилган эди.

Маршрутлаштириш масаласини бир неча ҳолда куйиш мумкин:

- автотранспорт корхоналарининг (АТК) жойлашишини ҳисобга олмасдан берилган тумандаги юк ташишни маршрутлаштириш, кейин эса топилган маршрутларни корхоналарга биркитиш (ягона АТК учун маршрутлар тузганда масалани бу кўринишда қўйиш мумкин);
- маршрутларни корхоналарнинг жойланишини ҳисобга олиб тузиш.

Биринчи кўринишда қўйилган маршрутлаштириш масаласини кўриб чиқайлик.

10.2.1. Масаланинг математик модели

Энг оддий кўринишда қўйилган маршрутлаштириш масаласини кўриб чиқайлик. Айтайлик $I(i \in \{1 : m\})$ юк жўнатувчи ва $J(j \in \{1 : n\})$ қабул килувчи манзиллар рақамлари тўплами бўлсин. Манзиллардан юк жўнатиш ҳажмлари a_i ва манзилларга юк қабул килиш ҳажмлари b_j берилган. Юк туширувчи ва ортувчи пунктлар орасидаги масофалар матрицаси $\|C_{ij}\|_{n,n}$ берилган бўлсин, соддалик учун $C_{ji} = C_{ij}$ деб қабул қиламиз. Пунктлараро (манзиллараро) юк ташиш режаси $\{X_{ij}\}$ берилган, бунда X_{ij} ташилиши

лозим бўлган тонналар ёки бажарилиши керак бўлган қатновлар сонлар кўринишида ҳам берилиши мумкин.

Маршрутлаштириш – бу пунктлараро ҳаракатланишнинг шундай схемаларини топиш демакки, юксиз юрилган йўл узунлиги энг кам бўлсин ва берилган юк ташиш режаси бажарилсин. Бизга юк билан юриш режаси $\{X_{ij}\}$ берилган. Демак, шундай юксиз юриш режасини $\{y_{ji}\}$ топиш керакки, бунда $\{X_{ij}\}$ режаси бажарилиб юксиз ўтилган йўллар йиғиндиси энг кам бўлсин,

бу ерда $\{y_{ji}\}$ - j тушириш i ортиш пунктлари орасидаги юксиз юриш режаси;

y_{ji} - эса j ва i пунктлари орасида бажариладиган юксиз автотонналар ёки қатновлар сони.

Юксиз юришнинг оптимал режаси $\{y_{ji}\}_{\text{опт}}$ куйидаги шартларга жавоб бериши керак:

i пунктга келадиган юксиз қатновлар ёки автотонналар шу пунктдан ҳамма $j \in J$ пунктларига кетадиган қатновлар ёки автотонналар сонига тенг бўлади:

$$\sum_{j=1}^n y_{ji} = \alpha_i, \quad (i = 1:m), \quad (10.1)$$

$$\text{бу ерда } \alpha_i = \sum_{j \in J} X_{ij};$$

j пунктдан чикадиган юксиз қатнов ёки автотонналар шу пунктга ҳамма $i \in J$ пунктларидан келадиган юкли қатнов ёки автотонналар сонига тенг бўлади:

$$\sum_{i=1}^m y_{ji} = b_j, \quad (j = 1:n), \quad (10.2)$$

$$\text{бу ерда } b_j = \sum_{i \in J} x_{ij};$$

юксиз юришдаги қатновлар ёки автотонналар сони манфий бўла олмайди

$$y_{ji} \geq 0, \quad (i = 1:m, j = 1:n), \quad (10.3)$$

юксиз юриладиган умумий йўл узунлиги энг қисқа бўлиши керак

$$L_b = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ji} y_{ji} \rightarrow \text{MIN}, \quad (10.4)$$

бунда y_{ji} юксиз қатновлар сони;

юксиз юришда йўқотилаётган тонна кмдаги транспорт иши ҳажмини ўртача бир тонна 1 т юк кўтарувчанликка тўғри келадиган миқдори

$$L_0 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \frac{c_{ij} y_{ij}}{q_n c_{ij}} = \frac{1}{q_n} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} y_{ij} \rightarrow MIN, \quad (10.4^*)$$

бунда y_{ij} юксиз қатновларда ташилиши мумкин бўлган тонналар сони.

Бундан ташқари манзилларга олиб кириладиган ва пунктлардан ташиб чиқиладиган юклар миқдори ўзаро тенг, яъни

$$\sum_{i=1}^m \alpha_i = \sum_{j=1}^n b_j \quad (10.5)$$

юкли ва юксиз қатновлар сони ёки бу қатновларда ташилаётган тонналар сони ҳам ўзаро тенгдир:

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n x_{ij} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n y_{ij} \quad (10.6)$$

Юқорида баён этилган кўринишда юксиз юриш оптимал режасини аниқлаш математик жиҳатдан қизиқли программалаштиришнинг транспорт масаласини ўзгинасидир, 10.1 - 10.4-ифодалар эса транспорт масаласининг математик моделидир. Бунда 10.1, 10.2-тенгликлар чеклаш тенгламалари, 10.4 ёки 10.4* эса оптималлик критерияси ёки самарадорлик функцияси дейилади. Шундай қилиб, юксиз юришнинг оптимал режасини топиш транспорт масаласини оптимал ечишга олиб келади. Юқорида модели берилган транспорт масаласини ечиш методикасини соддалаштирилган мисолда кўриб чиқамиз.

Айтайлик автотранспорт корхонаси 10.1-жадвалда берилган юк ташиш талабномасини бажариши керак бўлсин.

10.1-жадвал

Юк ташиш талабномаси

Юк жўнатувчи	Юк олувчи	Юкнинг номи	Ташиш ҳажми, т
Товар станцияси (A ₁)	Савдо базаси (B ₁) Текстиль фабрикаси (B ₂)	Контейнер пахта толаси	1300
Қишлоқ хўжалиги (A ₂) машиналари заводи	Товар станцияси (B ₃)	Қишлоқ хўжалиги машиналари	400 600
Мой-ёғ комбинати (A ₃)	Мол боқиш базаси (B ₄)	Кунжара	550
Ёғочни кайта ишлайдиган завод (A ₄)	Ёғоч омбори (B ₅) Мебель фабрикаси (B ₆)	Кесилган тахта, фанер	700 500
Кабель заводи (A ₅)	Товар станцияси (B ₇)	Изольяц. сим.	300

Юқорида кўрсатилган юк ташиш режасини бажариш учун оптимал маршрутлар системасини тузиш керак. Ҳамма юклар 5 т. юк кўтарувчанликка эга бўлган юк автомобилида ташилади ($q_n = 5$ т).

Пунктлараро масофалар 10.2-жадвал катаklarининг юқори ўнг бурчагида берилган. Берилган мисол учун юксиз юриш оптимал режасини топиш масаласининг математик модели қуйидагича бўлади:

ҳар бир ортиш пунктига юбориладиган юксиз қатновлардаги тонналар йиғиндиси шу манзилдан ташиладиган юк миқдорига тенг бўлиши керак, яъни

$$\left. \begin{aligned} y_{11} + y_{21} + \dots + y_{61} &= \sum_{j=1}^6 y_{j1} = \alpha_1 = 1700; \\ y_{12} + y_{22} + \dots + y_{62} &= \sum_{j=2}^6 y_{j2} = \alpha_2 = 600; \\ y_{13} + y_{23} + \dots + y_{63} &= \sum_{j=1}^6 y_{j3} = \alpha_3 = 550; \\ y_{14} + y_{24} + \dots + y_{64} &= \sum_{j=1}^6 y_{j4} = \alpha_4 = 1200; \\ y_{15} + y_{25} + \dots + y_{65} &= \sum_{j=1}^6 y_{j5} = \alpha_5 = 300; \end{aligned} \right\} \quad (10.7)$$

ҳар бир юк қабул қилиш пунктидан чиқадиган юксиз қатновлардаги тонналар сони шу пунктга ташиладиган юк миқдорига тенг бўлади:

$$\left. \begin{aligned} y_{11} + y_{12} + \dots + y_{15} &= \sum_{j=1}^5 y_{j1} = b_1 = 1300; \\ y_{21} + y_{22} + \dots + y_{25} &= \sum_{j=1}^5 y_{j2} = b_2 = 600; \\ &\dots \\ y_{61} + y_{62} + \dots + y_{65} &= \sum_{j=1}^5 y_{j6} = b_6 = 500; \\ y_{71} + y_{72} + \dots + y_{75} &= \sum_{j=1}^5 y_{j7} = b_7 = 300; \end{aligned} \right\} \quad (10.8)$$

ҳамма юксиз қатновлардаги автотонналар манфий бўлмаслиги

$$y_{11} \geq 0, \quad y_{12} \geq 0, \quad \dots, \quad y_{75} \geq 0 \quad (10.9)$$

ҳамда юксиз юриладиган барча йўллар йиғиндиси энг қисқа бўлиши лозим

$$y_1c_{11} + y_2c_{12} + \dots + y_7c_{75} \rightarrow MIN \quad (10.10)$$

Транспорт масаласининг хусусияти шундан иборатки, уни матрица шаклидаги маълум жадвал шаклида ҳам ёзиш мумкин. Масаланинг ўзгарувчилари y_j ва уларнинг коэффициентлари c_{ji} шу таблицанинг j қатори ва i устун кесишишидан ҳосил бўлган катакларда ёзилади, α_i катталиклар қийматлари охириги устунда, b_j эса охириги қаторда келтирилади (10.2-жадвал).

10.2-жадвал

Минимал элементлар методи билан бошланғич базис тузиш ва уни оптималликка текшириш

Юк олувчи пунктлар y_j	Көэф-фицие-нтлар c_{ji}	Юк жўнатувчи пунктлар I					Чиқаётган юксиз автогоннала b_j
		A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	
		0	-65	27	5	12	
B_1	20	20 150 N8 (100)	60 +25	67	15 1150 N7 (1200)	42	1300
B_2	-64	30	400 N2	1	57	75	77
B_3	0	0 600 N1	30 +35	27	46	41	600
B_4	22	57 (50) N10	87 200 N11	30	17 50	10 300 N5	550
B_5	37	37 150 N9	57 +65	10 +550 N6	57	30	700
B_6	10	10 500 N4	40 +35	37	35	57	500
B_7	1	1 300 N3	30 +36	27	45	47	300
Кираётган юксиз автогонналар, α_i		1700	600	550	1200	300	4350

Транспорт масаласини ечиш икки боскичдан иборат бўлади:

- 1) бошланғич базис режасини тузиш;
- 2) бошланғич режани оптималлаштириш.

Бошланғич базис режаси сифатида чеклаш тенгламалари 10.7 ва 10.8 ни каноатлантирадиган ва ўзгарувчилари манфий бўлмаган ҳар қандай режани қабул қилиш мумкин. Аммо базис режаси қанчалик яхши тузилган бўлса, ундан оптимал режагача бўлган итерациялар (режани ўзгартириш – яхшилаш цикллари) сони шунча кам бўлади. Шунинг учун оптималга яқин бошланғич режа тузиш мақсадга мувофиқдир. Ҳозирги пайтда бошланғич базис режа тузишнинг бир қанча усуллари ишлаб чиқилган:

- 1) минимал элемент методи;
- 2) иккиёклама афзал кўриш методи;
- 3) шимоли – ғарб бурчак методи;
- 4) фогель апроксимацияси методи ва ҳоказо.

10.2.2. Бошланғич базис режа тузиш

А). Минимал элементлар методи воситасида бошланғич базис режа тузиш мазмуни қуйидагидан иборат:

- матрицадаги ҳамма c_{3j} лар ичида энг кичиги танлаб олинади. Бундай элемент бизнинг мисолимизда $c_{31} = 0$ бўлиб, у биринчи базис ўзгарувчиси $y_{r_1} = y_{31}$ ни топишга имкон беради. - биринчи базис ўзгарувчиси (y_{r_1}) га қиймат берамиз, унинг қиймати α_r ва b_j сонларининг кичиги бўлади, яъни $y_{r_1} = \min(\alpha_r, b_j)$. Бизнинг мисолимизда $\alpha_1 = 1700$, $b_1 = 600$ ва $b_{33} = 600$ бўлади.

-кейинги итерациялардаги текширишдан ёки r қаторни (агар **Ошибка! Ошибка внедренного объекта.** бўлса), ёки S устунни (агар $\alpha_r > b_j$ бўлса) чиқариб ташлаймиз, агар $\alpha_r = b_j$ бўлса r устун ва S қатор биргаликда чиқариб ташланади. Мисолимизда $j=3$ қаторни бошқа текширмаймиз, чунки унинг автотонна миқдори бутунлай сарф бўлади.

- y_{r_1} ўзгарувчининг қиймати аниқлангандан кейин матрицадаги α_r ва b_j қийматлари янгисига ўзгаради. Уларни янги қийматлари қуйидагича топилади:

$$\bar{\alpha}_r = \alpha_r - x_{r_1} \quad (\alpha_r > b_j); \quad \bar{b}_j = b_j - x_{r_1} \quad (\alpha_r < b_j).$$

Юқоридаги мисолимиздан:

$$\bar{\alpha}_1 = \bar{\alpha}_r = 1700 - 600 = 1100;$$

$$\bar{b}_3 = b_s = 600 - 600 = 0.$$

- Қолган c_{j_1} - лар ичида яна энг кичиги танланади ва бу катак учун ўзгарувчи y_{j_1} қиймати белгиланади. Юқорида келтирилган пунктлардаги операциялар, то ҳамма α_r ва b_s қийматлар нолга айланмагунча давом эттирилади.

Б). Икки ёқлама афзал кўриш методида олдин ҳамма қаторлар, кейин ҳамма устунлар бўйича энг кичик c_{j_1} қийматларига эга бўлган катаклар белгилаб чиқилади. Катаклардаги ўзгарувчиларга қиймат берилганда биринчи ҳам қатор ҳам устун бўйича (иккиёқлама) афзал кўрилган ўзгарувчилар ҳисобга олинади, кейин эса бир марта белгиланган катакларга қиймат берилади. Қиймат бериш шу тарзда бор бўлган ҳамма автотонналарни тақсимлагунча давом эттирилади.

В). Шимоли - гарб бурчак методида эса катакларга қиймат бериш энг юқоридаги – шимолдаги катакдан бошланиб, диагональ бўйича давом эттирилади. Бундай усулда шакллантирилган базис режаси аксарият ҳолларда оптимал бўлмайди ва уни оптималлаштириш лозим. Ҳозирги пайтда базис режасини оптималлаштиришнинг бир неча маршрутдаги методлари бор:

- 1) режаси кетма-кет яхшилаш маршрутдаги методлар;
- 2) чекланган ҳажмдаги фарқларни кетма-кет камайтириш маршрутдаги методлар (шартли оптимал режалар билан яқинлашиш).

Г) Режани кетма-кет яхшилаш маршрутдаги методлар моҳияти шундан иборатки, бундан бошланғич базис режасини кетма-кет яхшилаб борилади ва ҳар сафар маълум ҳисоблар натижасида яхшиланган режа оптималлигини аниқлаш мумкин. Агар ҳосил қилинган режа оптимал бўлмаса кейинги итерацияда у албатта яхшиланади, яъни шундай бошқа режа топиладики, бунда L_c қиймати олдинги режадагига нисбатан камроқ бўлади. Бу маршрутдабир қанча методлар бор:

- потенциаллар методи
- модификациялаштирилган тақсимлаш методи (МОДИ) ва бошқа методлар.

Д) Иккинчи маршрут – чекланган ҳажмлардаги фарқларни кетма-кет камайтириш услубида бошланғич базис режан самарадорлик функцияси нуқтаи назардан энг оптимал бўлиб, бунда чеклаш

тенгнамаларида кўзда тутилган шартлар бажарилмайди. Шунинг учун бу режани шартли равишда оптимал дейилади. Кейинги итерацияларда эса топилган режаларда чекланган ҳажмлардаги фарқ камаё боради ва, ниҳоят, қолмайди.

10.2.3. Юксиз қатновлар оптимал режасини аниқлаш

Юқоридаги келтирилган мисолимининг потенциаллар методи билан ечилишини кўрайлик. Биринчи навбатда минимал элемент методи билан бошланғич базис режасини тузамиз. Бу режа 10.2-жадвалда тузилган. Бунда биринчи, иккинчи ва ҳоказо навбатда y_{r_i} ўзгарувчиларга қиймат берилган катаклар мос равишдаги рақамлар билан белгиланган. Бу рақамлар катакларнинг чап томонидаги пастки бурчакда ёзилган (10.2-жадвалга қарайсиз). Масалан, биринчи навбатда берилган қиймат $y_{31} = 600$ (1-қатак), иккинчи навбатда - $y_{22} = 400$ (2-қатак), учинчи навбатда - $y_{71} = 300$ (3-қатак) ва ҳоказо.

Кейинги босқичда тузилган базис режаси оптималлигини текшириш ва у оптимал бўлмаса, бу режани оптимал даражагача ўзгартиришдан иборатдир. Юқорида келтирилган бошланғич базис режасини тузиш методлари мусбат қийматларга эга бўлган y_{ij} ўзгарувчиларнинг шундай сонини берадики, (матрицадаги тўлдирилган катаклар сони), бу сон $m+n-1$ қийматига тенг ёки ундан кичик бўлади (m - матрицадаги қаторлар, n - устунлар сони). Чунки y_{ij} ўзгарувчига ҳар бир қиймат берилган қатор ёки устун кейинги текширишдан чиқарилади (ўчирилади), охириги қиймат берилганда эса устун ва қатор бирдан ўчирилади (бунда тўлдирилган катаклар сони $m+n-1$ қийматига тенг бўлади). Баъзан y_{ij} ўзгарувчига қиймат берилганда устун ва қатор бир неча марта биратўласига ўчирилиши мумкин, бунда матрицадаги тўлдирилган катаклар сони $m+n-1$ қийматидан кичик бўлади. Бундай ҳолни бузилиш дейилади ва бунда кейинги ҳисобларда бир циклда кетма-кет тўхтаб қолиш, яъни чексиз итерациялар билан режани яхшилаётган ҳолат пайдо бўлади. Бунинг олдини олиш учун катаклар сунъий равишда исталганча кичик бўлган сон ε билан ёки ноллар билан тўлдирилади ва катаклар билан кейинги итерацияларда худди тўлдирилган катаклардек иш кўрилади.

Базис режасидан то оптимал режани топгунгача бўлган хисоблашларда цикллار сонини камайтириш мақсадида тўлдирилган катакларнинг маълум қийматини кўчириш мумкин. Қийматларни кўчириш ё қаторлар (горизонтал) ёки устунлар (вертикал) бўйлаб амалга оширилиши мумкин. Кўчиришда албатта қаторлар ва устунлар бўйича автотонналар баланси бузилмаслиги керак. Бошқача айтганда бир катакдаги қийматни иккинчи катакка кўчиришдан ҳосил бўлган баланснинг бузилиши бошқа бир кўчириш билан тўғриланиши керак. Шунини таъкидлаш лозимки, қийматлари камайдиган катаклар учун C_{ji} йиғиндисини қўпаядиган катаклардаги C_{ji} йиғиндисидан катта бўлиши лозим. Акс ҳолда бундай кўчириш режани яхшилашга олиб келмайди. Масалан, A_1B_4 катак қиймати 50-ни A_1B_4 катагига, бунга мос равишда A_4B_1 катак қийматидан 50-ни A_4B_1 га кўчириш мақсадга мувофиқдир. Бу кўчиришлар 10.2 -жадвалда стрелкалар билан кўрсатилган.

Тузилган режанинг оптималлигини потенциаллар ёрдамида текшириб кўрилади. Потенциаллар бу ҳар бир i устун ва j қаторларга ёзиладиган махсус сонлардир.

Транспорт масаласини потенциаллар методи билан ечиш шундай y_{ji} ўзгарувчилар системасини топиш демакдирки, бунда куйидаги шартлар бажарилсин:

$$V_j - U_i \leq C_{ji}, y_{ji} = 0 \quad \text{бўлса,} \quad (10.11)$$

$$V_j - U_i = C_{ji}, y_{ji} \geq 0 \quad \text{бўлганда.} \quad (10.12)$$

10.11, 10.12-шартлари бўйича оптимал режада ҳамма тўлдирилган катаклар учун қатор ва устунлар потенциаллар айирмаси мос катаклардаги C_{ji} қийматига тенг бўлиши ва барча бўш катакларда эса бу айирма C_{ji} қийматидан кичик бўлиши лозим.

Потенциаллар куйидагича топилади.

• Бирор устун ёки қатор потенциалига 0 қиймат бериледи, масалан, $U_1 = 0$. Энди 10.12-шарт бўйича V_1 ни топиш учун C_{11} га U_{11} қўшиш керак, яъни $V_1 = C_{11} + U_{11} = 20 + 0 = 20$. Шу шартдан фойдаланиб, $U_4 = V_1 - C_{14} = 20 - 15 = 5$ ва ҳоказо. Шундай қилиб, бирор устун потенциалини топиш учун шу устундаги бирор тўлдирилган катак қаторининг потенциали маълум бўлиши керак ёки аксинча.

Бунда бирор қатор потенциалинини топиш учун эса қатордаги бирор тўлдирилган катак устунни потенциалига шу катакдаги C_{ji} қиймати қўшилади, бирор устун потенциали топиш учун эса шу устундаги бирор тўлдирилган катак қатори потенциалидан катакдаги C_{ji} қиймати айирилади, яъни

$$V_j = U_i + C_{ji},$$

$$U_i = V_j - C_{ji}$$

бу ерда i, j - тўлдирилган катак индекслари.

• Ҳамма потенциаллар топишдан кейин бошланғич базис режа оптималлигини текшириш мумкин.

• Агар ҳамма бўш катаклар учун 10.11-шарт бажарилса, яъни ҳамма бўш катакларда V_j ва U_i потенциаллар айирмасп C_{ji} дан кичик ёки унга тенг бўлса, топишган режа оптимал бўлади. Бошқача айтганда бу режа барча чеклаш тенгмаларини қаноатлантиради ва самарадорлик функциясини экстремал қийматини таъминлайди.

• Агар оптималлик шarti бажарилмаса (бизнинг мисолимизда оптималлик шarti масалан, A_2B_1 катагида бажарилмайди) бу катак учун оптималлик шartини қанчага бажарилмаслиги (Δ_{ji}) топилади. Масалан, B_1A_2 катаги учун

$$\Delta_{12} = V_j - U_i - C_{ji} = V_1 - U_2 - C_{12} = 20 + 65 - 60 = 25 > 0 \text{ бўлади.}$$

Агар бундай катаклар бир неча бўлса (бизнинг мисолимизда $\Delta_{32} = 35, \Delta_{52} = 35, \dots, \Delta_{22} = 36$), уларнинг ҳаммаси учун Δ_{ji} топилади ва унинг қиймати энг кўп бўлган катакдан бошлаб ёпиқ контур чизилади.

• Ёлиқ контур горизонтал ва вертикал чизиклардан иборат бўлиб, контурнинг бир учи Δ_{ji} қиймати нолдан катта бўлган катакда, бошқа ҳамма учлари тўлдирилган катакларда ётади. Контур қуйидагича кўрилади. Δ_{ji} қийматли катакдан қатор (ёки устун) бўйича тўғри чизик, то тўлдирилган катаккача ўтказилади ва бу ердан чизик маршрут тўғри бурчакка ўзгартирилиб, тўғри чизик устун (ёки қатор) бўйича яна бирорта тўлдирилган катаккача давом эттирилади. Шунини хилофга олиш керакки, контур чизиклари доимо Δ_{ji} қийматли катаккача давом эттирилади ва

ҳамма вақт контур учларининг сони жуфт бўлади. Бунда контур чизиқларининг кесишишидан ҳосил бўлган бурчакларни, уни учлари деб қаралмайди. Контур учларига фақат унинг тўлдирилган катакларда ётадиган бурчаклари киради. Бизнинг мисолимизда контур учлари $A_4B_1, A_1B_1, A_1B_7, A_2B_7, A_2B_1, A_4B_4$ катаклариде ётади.

Тузилган контур учларига кетма-кет (-) ва (+) ишораларни берамиз. Биринчи Δ_{72} катакка (-) белгиси берилади ва (+) ишорали тўлдирилган катаклар қийматларидан энг кичигини танлаб оламиз. Мисолимизда бундай катак A_2B_4 бўлиб, унинг қиймати – 200. Шу миқдордаги юкни ҳамма (+) ишорали катаклар қийматларидан айирамиз ва (-) ишорали катаклар қийматларига қўшамиз (10.3-жадвал). Бундай операциялардан кейин янги режа ҳосил қиламиз (10.4-жадвал).

• Янги режа учун яна потенциаллар топилади ва улар ёрдамида режанинг оптималлигини қайтадан текширилади. 10.4-жадвалда топилган режа оптималдир, чунки ҳамма бўш катакларда 10.11-шарт бажарилади.

10.2.4. Потенциаллар бир хил бўлмагандаги итерациялар

Шуни таъкидлаш лозимки, маълум операциялардан кейин, айниқса, катаклардаги қийматларни қаторлар ёки устунлар бўйлаб кўчиришдан ҳосил қилинган режадаги тўлдирилган катаклар сони $m+n-1$ - қийматидан катта бўлиши мумкин. Масалан, 10.5-жадвалда келтирилган мисолимизда эса $m+n-1=5+7-1=11<12$. Бундай ҳолда потенциаллар бир хил топилмайди: масалан, U_2 потенциалининг қиймати икки хилдир, яъни

$$U_2 = V_1 - C_{12} = 20 + 60 = -40; \quad U_2 = V_7 - C_{71} = 1 - 30 = -29.$$

Потенциалларнинг бир хилда топилишини таъминлаш учун тўлдирилган катаклар сонини камида биттага камайтириш керак. Бунинг учун қуйидагича иш қўрилади:

1. Потенциаллари бир хил бўлмаган катакларнинг бирдан бошлаб (айтайлик, A_2B_2 дан бошлаб) ёпиқ контур қурилади. Контурнинг ҳамма учлари тўлдирилган катакларда ётиши керак.

2. Катакларга кетма-кет (+) ва (-) ишоралари бериб чиқамиз.

3. Ҳамма (+) ишорасига эга бўлган катаклардаги C_{ij} қийматлари йиғиндисини топамиз (бизнинг мисолимизда $C^* = C_{22} + C_{11} = 1 + 20 = 21$) ва бу қийматни ҳамма (-) ишораси билан белгиланган катаклардаги C_{ij}

қийматларининг йигиндиси $C^+ = C_{12} + C_{211} = 60 + 30 = 90$ билан солишти-
рамыз.

4. Агар $C^+ < C^-$ ($21 < 90$) бўлса, контурнинг ишоралари ўзгаришсиз
қолади, агар $C^+ > C^-$ бўлса, бунда контур учларнинг ишоралари
тескарисига алмаштирилади.

5. Ҳамма (-) ишораси билан белгиланган катаклардаги y_{ij}
қийматларидан энг кичиги танлаб олинади (мисолимизда 100) ва унинг
қиймати ҳамма (+) ишораси билан белгиланган катакларга қўшилади ва (-)
ишорали катаклардан эса айрилади. Шундай қилиб, юқоридаги
операциялардан кейин тўлдирилган катаклар сони камайтирилади. Бунда
олинган режа янада оптимал яқинлаштирилади. Чунки юқоридаги
кўчиришлардан кейин ортиқча бажариладиган итерациялар сони камаяди.

10.3-жадвал

Катаклар қийматларини “ёпиқ контур” учлари бўйлаб кўчириш билан
режани яхшилаш

Юқ олувчи пункт- лар, J	Кoeffи- циент U_j	Юқ жўнатувчи пунктлар I					b_j
		A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	
	V_j	0	-65	27	5	12	
B_1	20	20 -150	60 +25	67	15 +1150	42	1300
B_2	-64	30	1 400	57	75	77	400
B_3	0	0 600	30 +35	27	45	47	600
B_4	22	57	87	30	17	10	550
B_5	37	37 150	67 +35	10 +550	57	30	700
B_6	19	10 500	40 +35	37	35	57	500
B_7	1	1 300	30 -36	27	45	47	300
a_i		1700	600	550	1200	300	4350

Агар $C^+ = C^-$ бўлса, бунда катаклар ишорасини ўзгартирмасдан ёки
ўзгартириб (барибир) 5 пунктдаги операцияларни бажариш керак. Бунда

тўлдирилган катаклар сони биттага камаяди, лекин режанинг оптималлиги ўзгармайди.

Шундай қилиб, биз 10.4-матрицада оптимал юксиз қатновлар режанини аниқладик, 10.1-жадвалда берилган талабнома бўйича эса юк ташиш (юкли қатновлар) режанини тузиш мумкин (10.6-жадвал).

10.4- жадвал

Юксиз қатновлар оптимал режаси

	I	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	α_i
J	U_i V_j	0	-29	27	5	12	
B_1	20	20 350	60	67	15 950	42	1300
B_2	-28	30	1 400	57	75	77	400
B_3	0	0 600	30	27	45	47	600
B_4	22	57	87	30	17 250	10 300	550
B_5	37	37 150	67	10 550	57	30	700
B_6	10	10 500	40	37	37	57	500
B_7	1	1 100	30 200	27	45	47	300
b_j		1700	600	550	1200	300	4350

10.5-жадвал

Потенциаллар бир хил топилмаганда тўлдирилган катаклар сонини камайтириш

	J	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	α_i
r	U_i V_j	0	-29 (-40)	27	5	12	
B_1	20	20 250 ⁺	60 -100	67	15 950	42	1300
B_2	30	30 100 ⁺	1 +300	57	75	77	400
B_3	0	0 600	30	27	45	47	600

10.5 –жадвалнинг давоми

B_4	22	57	67	30	17	10	550
					250	300	
B_5	37	37	67	10	57	30	700
		150		550			
B_6	10	10	40	37	35	57	500
		500					
B_7	1	1	30	27	45	47	300
		100	200				
b_j		1700	600	550	1200	300	4350

10.6-жадвал

Юкли қатновлар (юк ташиш) режаси.

$B_i \backslash A_j$	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	b_j
B_1	20 [1300]	60	67	15	42	1300
B_2	30 [400]	1	57	75	77	400
B_3	0	30 [600]	27	45	47	600
B_4	57	67	30 [550]	17	10	550
B_5	37	67	10	57 [700]	30	700
B_6	10	40	37	35 [500]	57	500
B_7	1	30	27	45	47 [300]	300
α_i	1700	600	550	1200	300	4350

10.2.5. Қўшма режа асосида оптимал маршрутларни аниқлаш

Топилган юксиз қатновлар оптимал режаси ва берилган юк ташиш режаси бўйича маршрутлар схемасини тузиш икки хил йўл билан амалга оширилиши мумкин:

- 1) юксиз ва юкли қатновлар режалари (матрицалари) асосида маршрут тузиш;
- 2) боғланишлар таблицаси асосида маршрут тузиш.

Биринчи ҳолда топилган юксиз қатновлар оптимал режаси берилган юкли қатновлар режаси билан қўшилади. 10.7 - жадвалда қўшма режа келтирилган, бунда берилган юкли қатновлар режасига тегишли сонлар қалин шрифтда квадрат кавс ичида ёзилади. Мана шу қўшма режадан (матрицадан) фойдаланиб маршрут схемалари тузиб олинади.

Маршрут схемаси қуйидаги қондаларга асосан тузилади.

- Агар бирор катакда юкли ва юксиз қатновлар режаларига тегишли сонлар бўлса, бу маятник маршрутдан далолат беради. Бу катакдаги сонларнинг кичиги маршрутда ташиладиган юк миқдорини белгилайди. Масалан, A_1B_1 катакда икки қиймат бор: 350 юксиз қатновлардаги автотонна ва 1300 ташилиши лозим бўлган юк миқдори. Демак, бу маршрут бўйича A_1 дан B_1 га 350 т юк ташилади ва B_1 дан A_1 га эса юксиз қайтилади. Кейинги таҳлилда бу маршрутда фойдаланган юкли ва юксиз қатновлар тонналари чиқариб ташланади.

- Айланма маршрутлар схемалари қуйидагича топилди. Юкли қатнов тонналари жойлашган бирор катакдан бошлаб, ёпик контур қурилади. Контурнинг учлари кетма-кет юкли ва юксиз қатнов тонналари жойлашган катаклардан ўтиши керак. Контур учларидаги катаклар қийматларининг энг кичиги шу контур белгилайдиган айланма маршрутда ташиладиган юк миқдорини белгилайди. Масалан, 10.7- жадвалда айланма маршрут контури кўрсатилган бўлиб, бу маршрут қуйидаги пунктлардан ўтади: $A_1B_1, B_1A_1, A_1B_2, B_2A_1, A_3B_4, B_4A_2, A_2B_6, B_6A_1$. Бу маршрутлардаги ҳар бир юкли қатновда ташиш ҳажми 250 т. Бу маршрутнинг схемаси ва ташиладиган юклар миқдори 10.4-расмда кўрсатилган.

10.7- жадвал

Юкли ва юксиз қатновлар қўшма режаси

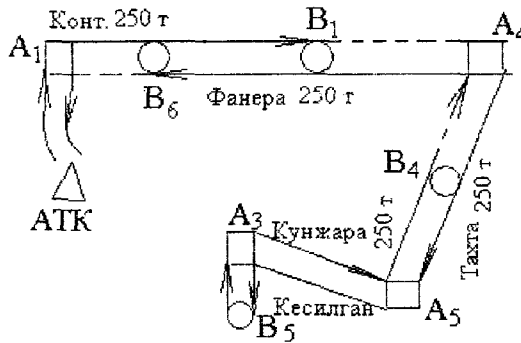
$B_j \backslash A_i$	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	b_j
B_1	20 350 [1300]	60	67	15 950	42	1300
B_2	30 [400]	1 400	57	75	77	400
B_3	0 600	30 [600]	27	45	47	600
B_4	57	67	30 [550]	17 250	10 300	550

10.7- жадвалнинг давоми

B_5	37 150	67	10 550	[700]		700
B_6	10 500	40	37	35 [500]		500
B_7	1 100	30 200	27	45	47 [300]	300
α_i	1700	600	550	1200	300	4350

Контурлар куриб маршрут схемаларини топиш, то ҳамма к миқдорларини маршрутлар бўйича тақсимлаб бўлгунгача давом этади. Куйидаги 10.8-жадвалда тузилган маршрутлар характеристикалари берилган.

Қўшма режа асосида маршрутлар тузишнинг юқорида баён этилган процедураси ўзининг оддийлиги ва эришилаётган самарани илгаридан тахминан баҳолаш мумкинлиги билан бошқа услублардан ажралиб туради.



10.4-расм. 2-маршрутнинг схемаси

Маршрутлар тузиш процедурасининг осонлиги ва уларга тахминий баҳо бериш мумкинлиги “қўшма режа” методининг афзаллигидир. Ёпиқ контурлар ёрдамида маршрутлар тузиш процедурасини формаллаштириш қийинлиги ва маршрут тузганда амалиётнинг муҳим чеклашларини (масалан, айланма маршрут узунлиги автомобилни кунлик юриш йўлидан ошиб кетмаслиги ва шу каби) ҳисобга олиб бўлмаслиги эса бу методнинг камчилигидир. Мазкур метод масала қўлда ечилганда ниҳоятда қулайдир.

Тузилган маршрутлар схемалари

Маршрут рақами	Маршрут тури	Маршрут пунктлари	Ташиладиган юк миқдори, т	Умумий юк ташиш ҳажми
1	маятник	$A_1 B_1 B_1 A_1$	350	350
2	айланма	$A_1 B_1 B_1 A_4 A_4 B_5 B_5 A_3 A_3 B_4 B_4 A_4$ $A_4 B_6 B_6 A_1$	250	1000
3	айланма	$A_1 B_1 B_1 A_4 A_4 B_5 B_5 A_3 A_3 B_4 B_4 A_5$ $A_5 B_7 B_7 A_1$	100	100
4	айланма	$A_1 B_1 B_1 A_4 A_4 B_5 B_5 A_3 A_3 B_4 B_4 A_5 A_5 B_7$ $B_7 A_2 A_2 B_3 B_3 A_1$	200	1000
5	айланма	$A_1 B_1 B_1 A_4 A_4 B_6 B_6 A_1$	150	300
6	айланма	$A_1 B_1 B_1 A_4 A_4 B_6 B_6 A_1$	250	500
7	айланма	$A_1 B_1 B_1 A_4 A_4 B_6 B_6 A_1$ $A_1 B_2 B_2 A_2 A_2 B_3 B_3 A_1$	400	800
жамм ташиладиган юк миқдори			-	4350 т.

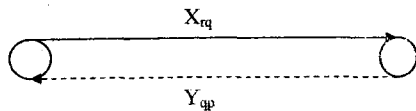
10.2.6. Боғланишлар жадвали асосида маршрутлар тузиш

Бунда иккита жадвалдан фойдаланилади: боғланишлар 1-жадвалига (БТ-1) берилган юк ташиш режаси $\{x_{ij}\}$ (10.9 - жадвал), 2-жадвалга (БТ-2) эса топилган юксиз қатновлар оптимал режаси $\{y_{pq}\}$ (10.10- жадвал) ёзилади.

Масалани ечиш билан боғлиқ бўлган бир қатор тушунчалар киритамиз.

Маршрут занжири деб бир-бири билан маълум тарзда боғланган юкли ва юксиз қатновлар кетма-кетлигига айтамыз. Айтайлик x_{r_2} юкли ва y_{pq} юксиз қатновлар бўлсин. Юкли қатнов x_{r_2} юксиз қатнов y_{pq} билан боғланган деймиз, қачонки улардаги тушириш пунктларининг индекслари бир-бирига мос келса, яъни $q = t$ бўлса.

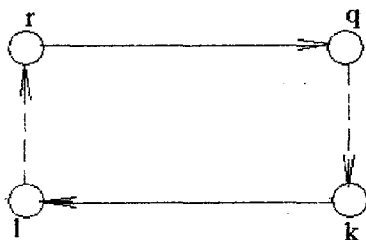
Агар маршрутда биргина юкли ва юксиз қатновлар бўлиб, улар боғланган бўлса, бунни биз бир **звенони маршрут** деймиз. Масалан, $x_{r_1} - y_{pq}$.



10.5- расм

Маршрутдаги звенолар сонини B билан ва маршрутлар номерини S билан белгилаймиз.

Бир звеноли S маршрутни $(x_{r^s}^s - y_{q^s}^s)$ ёпик дейиш учун унинг биринчи ва охириги пунктлари бир жойда бўлиши керак, яъни $r = p$ бўлиши лозим (10.5-расм)



10.6- расм

Икки звеноли маршрут занжири ёпик бўлиши учун, биринчи юкли қатновдаги ортиш пунктининг индекси иккинчи юксиз қатнов охирида бориладиган пункт индекси билан бир хил бўлиши лозим (10.6- расм). Бундай маршрутни айланма маршрут дейилади.

Маршрутлар занжири куйидаги тартибда шакллантирилади.

Боғланишлар жадвалидан юкли ва юксиз қатновлар қийматларини олиб, бир звеноли боғланган маршрутлар занжирларини тузиб чиқамиз. Масалан x_{11} юкли қатнов ва y_{14} юксиз қатновлар билан бир звеноли боғланган маршрутлар занжирини ҳосил қиламиз:

1) $x_{11} - y_{11}$; 2) $x_{11} - y_{14}$.

Бошқа ҳамма бир звеноли боғланган маршрутларни ёзиб чиқамиз:

3) $x_{12} - y_{22}$; 4) $x_{23} - y_{31}$; 5) $x_{34} - y_{44}$; 6) $x_{34} - y_{45}$; 7) $x_{45} - y_{51}$; 8) $x_{45} - y_{53}$;

9) $x_{46} - y_{61}$; 10) $x_{46} - y_{62}$; 11) $x_{57} - y_{71}$.

Юқоридаги бир звенолик маршрутлардан фақат биттаси ёпиқ маршрутдир: $s = 1$, $x_{11}^1 - y_{11}^1$. Бу маршрутда ташиладиган юк миқдори (Q_1) x_{11} ва y_{14} қийматларидан кичигига тенг бўлади.

$$Q_1 = \min(x_{11}^1; y_{11}^1) = \min(1300; 350) = (1300 > 350) = 350 \text{ т.}$$

Энди x_{11} ва y_{14} қийматлари ўзгаради, яъни

$$\bar{x}_{11} = 1300 - 350 = 950 \text{ т; } \bar{y}_{11} = 350 - 350 = 0.$$

Бу ўзгарувчилардан бошқаларининг қийматлари ўзгармайди ва уларни x_{ij} ва y_{ij} устунларининг мос каттакларига ёзиб қўямиз.

Энди 2 звеноли ёпиқ маршрутларни тузишга киришамиз. Бунинг учун юқоридаги бир звеноли маршрутларни кетма-кет жуфтлаштириб улар ёпиқми-йўқми текшириб чиқиш керак бўлади. Бунда қуйидаги 2 звеноли маршрутларни топамиз:

$$s = 2: \quad x_{11}^2 - y_{14}^2 - x_{45}^2 - y_{51}^2,$$

$$Q_2 = \min(x_{11}^2; y_{14}^2; x_{45}^2; y_{51}^2) = \min(950; 950; 700; 150) = 150 \text{ т, } \bar{x}_{11}^2 = 800;$$

$$\bar{y}_{14}^2 = 800; \bar{x}_{45}^2 = 550; \bar{y}_{51}^2 = 0;$$

$$s = 3: \quad x_{12}^3 - y_{22}^3 - x_{23}^3 - y_{31}^3,$$

$$Q_3 = \min(x_{12}^3; y_{22}^3; x_{23}^3; y_{31}^3) = \min(400; 400; 600; 600) = 400 \text{ т, } \bar{x}_{12}^3 = 0;$$

$$\bar{y}_{22}^3 = 0; \bar{x}_{23}^3 = 200;$$

$$\bar{y}_{31}^3 = 200;$$

$$s = 4: \quad x_{11}^4 - y_{14}^4 - x_{46}^4 - y_{61}^4,$$

$$Q_4 = \min(x_{11}^4; y_{14}^4; x_{46}^4; y_{61}^4) = \min(800; 800; 500; 300) = 300 \text{ т, } \bar{x}_{11}^4 = 500;$$

$$\bar{y}_{14}^4 = 500; \bar{x}_{46}^4 = 200; \bar{y}_{61}^4 = 0;$$

$$s = 5: \quad x_{34}^5 - y_{44}^5 - x_{45}^5 - y_{51}^5,$$

$$Q_5 = \min(x_{34}^5; y_{44}^5; x_{45}^5; y_{51}^5) = \min(550; 250; 550; 550) = 250 \text{ т, } \bar{x}_{34}^5 = 300;$$

$$\bar{y}_{44}^5 = 0; \bar{x}_{45}^5 = 300; \bar{y}_{51}^5 = 300,$$

Худди шу тарзда текширишни давом эттириб қуйидаги 3 звеноли маршрутни топиш мумкин:

$$s = 6: \quad x_{46}^6 - y_{62}^6 - x_{23}^6 - y_{31}^6 - x_{11}^6 - y_{14}^6,$$

$$Q_6 = \min(200; 200; 200; 200; 500; 500) = 200 \text{ т, } \bar{x}_{46}^6 = 0; \bar{y}_{62}^6 = 0; \bar{x}_{23}^6 = 0;$$

$$\bar{y}_{31}^6 = 0; \bar{x}_{11}^6 = 300; \bar{y}_{14}^6 = 300;$$

Боғланиш жадвалидан кўриниб турибдики, ўзгарувчилар x_{ij} ва y_{ij} катталикларнинг қолган қийматлари 4 звеноли маршрутни ташкил этади.

$$s = 7: \quad x_{11}^7 - y_{14}^7 - x_{45}^7 - y_{53}^7 - x_{34}^7 - y_{43}^7 - x_{57}^7 - y_{71}^7,$$

$$Q_6 = \min(200; 200; 200; 200; 500; 500) = 200 \text{ т, } \overline{x_{11}^7} = 0; \quad \overline{y_{14}^7} = 0; \quad \overline{x_{45}^7} = 0;$$

$$\overline{y_{53}^7} = 0; \quad \overline{x_{34}^7} = 0; \quad \overline{y_{43}^7} = 0; \quad \overline{x_{57}^7} = 0; \quad \overline{y_{71}^7} = 0;$$

10.9-жадвал

Юк ташиш режаси

№ п/п	x_{ij}	x_{ij} киймати	x_{ij}^1	x_{ij}^2	x_{ij}^3	x_{ij}^4	x_{ij}^5	x_{ij}^6	x_{ij}^7
1	x_{11}	1300	950	800	800	500	500	300	0
2	x_{12}	400	400	400	0	0	0	0	0
3	x_{23}	600	600	600	200	200	200	0	0
4	x_{34}	550	550	550	550	550	300	300	0
5	x_{45}	700	700	550	550	550	300	300	0
6	x_{46}	500	500	500	500	200	200	0	0
7	x_{57}	300	300	300	300	300	300	300	0
	$\sum_{ij} x_{ij}$	4350	4000	3700	2900	2300	1800	1200	0

Боғланишлар жадвали методи билан маршрутлар тузиш ЭХМ ёрдамида амалга оширилиши мумкин бўлса-да баъзи бир камчиликлардан холи эмас. Масалан, тузилган маршрутларда юк ташиш практикасининг муҳим талаблари ҳисобга олинмаслиги мумкин (маршрут узунлигининг автомобиль бир кунда босиб ўтадиган йўлдан ошиб кетмаслиги ва шу кабилар). Юқорида кўриб ўтилган “қўшма режалар” ва “боғланишлар жадвали” методлари битта умумий камчиликка эга, у ҳам бўлса, тузилган маршрутларнинг автотранспорт корхоналарига биркитиб тузилмаслигидир.

Агар маршрутлардаги юкларни ташиш бир неча автотранспорт корхоналари автомобиллари орқали амалга ошириладиган бўлса, тузилган маршрутларни бу корхоналарга бирикитиш лозим.

Юксиз қатновлар оптимал режаси

№ п/п	Y_{ij}	Y_{ij} қиймати	Y_{ij}^1	Y_{ij}^2	Y_{ij}^3	Y_{ij}^4	Y_{ij}^5	Y_{ij}^6	Y_{ij}^7
1	Y_{11}	350	0	0	0	0	0	0	0
2	Y_{14}	950	950	800	800	500	500	300	0
3	Y_{22}	400	400	400	0	0	0	0	0
4	Y_{31}	600	600	600	200	200	200	0	0
5	Y_{44}	250	250	250	250	250	0	0	0
6	Y_{45}	300	300	300	300	300	300	300	0
7	Y_{51}	150	150	0	0	0	0	0	0
8	Y_{53}	550	550	550	550	550	300	300	0
9	Y_{61}	300	300	300	300	0	0	0	0
10	Y_{62}	200	200	200	200	200	200	0	0
11	Y_{71}	300	300	300	300	300	300	300	0
	$\sum_y Y_{ij}$	4350	4000	3700	2900	2300	1800	1200	0

10.2.7. Юксиз юриш оптимал режасини аниқлашда ташиш ҳажмидаги фарқни кетма-кет камайтириш методи

Маълумки, самарали маршрутлаштиришнинг асосида юксиз катновларнинг оптимал режасини топиш ётади. Юксиз юриш оптимал режасининг ташиш ҳажмларидаги фарқларни кетма-кет камайтириш методи билан топиш мумкин. Бу методнинг моҳияти қуйидаги мулохазалардан келиб чиқади.

Биринчи навбатда минимал элемент методи ёрдамида дастлабки режа тузилади. Бунда жўнатиш ҳажмлари ҳисобга олинмайди. Бошқача айтганда, минимал элементларга эга бўлган истеъмолчиларга керагича юк ажратилади. Натижада баъзи жўнатувчиларга тўғри келадиган юк ҳажми уларнинг имкониятларидан ортик, баъзилари учун эса кам бўлиши мумкин.

Шундай қилиб, берилган самарадорлик функцияси бўйича энг оптимал режа топилади. Айтиб ўтилганидек, бу режа жўнатиш ҳажмларини қаноатлантирмайди ва кейинги итерацияларда жўнатиладиган фарқлар кетма-кет оптимал равишда камайтирилади. Итерациялар бу

фарқлар қийматини ҳамма жўнатовчилар учун ногла тенглаштиргунча давом эттирилади. Натижада юксиз қатнов оптимал режаи топилади.

Методнинг моҳиятини аниқ мисолда кўриб чиқайлик. Айтайлик, юк жўнатиш A_i , $i = \{1,2,3\}$ ва қабул қилиш B_j , $j = \{1,2,\dots,7\}$ пунктлар берилган бўлиб, улар орасида юксиз юриладиган йўл масофалари ва ташиш ҳажмлари 10.11-жадвалда кўрсатилган. Юксиз юриш режаини оптимал режаини топиш керак.

Масала куйидаги тартибда ечилади:

1. Дастлабки режа тузиш. Ҳар бир устун элементлари ичидан энг кичиги $\min c_j$ топилади. Мисолимизда бундай элементлар доира ичига олинган. Энг кичик элементларга эга бўлган катакларга шу пункт қабул қила оладиган юк -ҳажмини ёзамиз, яъни $y_{ij} = e_j$. Бунда жўнатиш ҳажмлари ҳисобга олинмайди.

Масалани ечишни давом эттириш билан боғлиқ бўлган тушунчалар киритамиз. Матрица қаторларини классларга ажратиш лозим.

Бунинг учун ҳар бир қатор учун куйидаги айирмани ҳисоблаймиз:

$$\theta_j = a_i - \sum_j y_{ij}$$

Бу фарқнинг қиймати:

биринчи қатор учун $Q_1 = 70 - (30 + 40 + 20 + 50 + 30) = -100$;

иккинчи қатор учун $Q_2 = 60 - 50 = +10$;

учинчи қатор учун эса $Q_3 = 90 - 0 = +90$.

10.11-жадвал

Дастлабки режа

\bar{A}	$i \backslash j$	1	2	3	4	5	6	7	a_i	$\pm \theta_j$
10	1	30 ^⑥	40 ^⑧	20 ^⑫	50 ^③	30 ^⑩	10	12	70	-100
-	2	17	18	25	16	31	15 ^⑥	35 ^⑦	60	+10
-	3	15	18	21	19	26	10	14	90	+90
	e_j	30	40	20	50	30	15	35	220	-100
	Δ_i	9	10	9	3	6	-	-	$\Delta_i \backslash a_i$	\emptyset

Топилган қийматларни 10.12-жадвалнинг охириги устунига ёзамиз. Манфий фарқлар йиғиндисини (θ) шу устуннинг e_j катагига ёзиб қўямиз.

Агар юқоридаги фарқнинг қиймати (θ) бирор қатор учун манфий ишорали бўлса, уни манфий, мусбат бўлса, мусбат қатор деб атаймиз. Агар қатор учун $\theta = 0$ бўлса, уни нейтрал қатор деймиз.

1. Нейтрал қаторлар шартли равишда мусбат ёки манфий бўлиши мумкин. Агар нейтрал қатор мусбат қатор билан боғлиқ бўлса, яъни бирор устунда иккала қаторга тегишли катакларда c_{ij} қиймати мавжуд бўлса, бунда нейтрал қатор шартли равишда мусбат бўлади. Агар у манфий қатор билан боғлиқ бўлса, шартли манфий бўлади.

2. Δ_j айирмаларни аниқлаш. Бунинг учун ҳар бир устун учун мусбат қаторлардаги c_{ij} қийматларидан $i \in \{+\theta\}$ энг кичиги топилади. $\min c_{ij}, j \in \{+\theta\}$ ва бу қийматлардан манфий қаторларга тегишли устундан энг кичик $\bar{c}_{ij}, j \in \{-\theta\}$ айрилади, яъни

$$\Delta_j = \begin{cases} \min c_{ij} & - \bar{c}_{ij} \\ j \in \{+\theta\} & j \in \{-\theta\} \end{cases} \quad (10.13)$$

Мисолимизда Δ_j айирмани 1, 2, ..., 5 устунлар учун қийматини топиш мумкин: $\Delta_1 = [\min(c_{12} : c_{15}) - c_{11}] = (15 - 6) = 9$.

Шу тарзда $\Delta_2 = 10, \Delta_3 = 9, \Delta_4 = 13, \Delta_5 = 6$ топиш мумкин. Δ_j айирмалар қийматларини 10.12-жадвалнинг охириги қаторига қўлдираемиз.

3. Δ_j -айирмаларни ечувчи қўшилмалар дейилади. Уларни топишдан мақсад, маълум кондалар асосида топилган Δ_j қийматларидан бири танлаб олинади ва манфий қатор c_{ij} қийматларига қўшилади. Манфий қаторларнинг янги c_{ij} қийматларида яна режа тузилади ва θ_j қийматлари ҳисоблаб чиқилади. Бу ишлар то ҳамма j учун θ_j қийматлари нолга тенглашгунча давом эттирилади.

Ечувчи қўшилма қийматини $\bar{\Delta}$ топилган Δ_j қийматларидан кичигига тенг деб олиш мумкин, яъни

$$\bar{\Delta} = \min \Delta_j, j \in \{1, 2, \dots, 5\} \quad (10.14)$$

Итерациялар сонини камайтириш мақсадида $\bar{\Delta}$ қийматини

Е.П. Нестерев томонидан қуйидагича топиш таклиф эгилган. Топилган Δ_j қийматларини ошиб бориш тартибда жойлаштирамиз, яъни

j	5	1	3	2	4
Δ_j	6	9	9	10	13

Ечувчи қўшилма катталиги бу қатордаги шундай Δ , қийматига тенг бўладики, қаторнинг бошидан $(j=5) j=r+1$ устунгача бўлган қийматларининг йиғиндиси (θ_j) қийматига тенг ёки ундан катта бўлсин.

Мисолимизда $\bar{\Delta} = \Delta_2 = 10$, чунки $e_3 + e_1 + e_4 + e_2 = 30 + 30 + 20 + 40 = 120$
 $120 > (\bar{\theta}) = 100$ топилган $\bar{\Delta} = 10$ қийматини 10.11 жадвалнинг 1-устун манфий қаторига ёзиб қўямиз.

4. $c_{j\mu}$ нинг янги шартли қийматларини топиш. Бунинг учун манфий қаторнинг ҳамма $c_{j\mu}$ қийматларига $\bar{\Delta} = 10$ катталигини қўшиб чиқамиз ва уларнинг янги $c_{j\mu}^x$ қийматларини топамиз (10.12-жадвал): $c_{j\mu}^x = c_{j\mu} + \bar{\Delta}$, $j \in \{1, 2, \dots, 7\}$.

5. Янги режа тузиш. Бунда ҳам дастлабки режа тузилганидек иш кўрилади. Биринчи навбатда ҳар бир устунда ягона энг кичик $c_{j\mu}$ қийматига эга бўлган катаклар тўлдирилади. Энг кичик $c_{j\mu}$ қийматига эга бўлган катаклар шундай тўлдириладики, бунда қатор иложи борича нейтрал қаторга айлансин.

Энг кичик ягона $c_{j\mu}$ қийматли катаклар $j=1, 3, 4, 5, 6, 7$ устунларда мавжуд. Бу катакларни биринчи навбатда тўлдирамиз. $j=2$ қаторда эса учта бир хил қийматли $c_{j\mu}$ мавжуд. $i=1$ қатор нейтрал бўлиши учун $y_{21} = 20$, $i=2$ қатор учун эса $y_{22} = 10$, $i=3$ учун $y_{23} = 10$ бўлиши керак. Ҳамма қаторлар учун $\pm \theta$ нолга тенг, демак, топилган режа оптималдир (10.12 жадвал).

10.12 -жадвал

Яхшиланган режа

$\bar{\Delta}$	j	1	2	3	4	5	6	7	α_i	$\pm \theta$
1	1	16	20 ⁽¹⁸⁾	22	50 ⁽¹⁵⁾	30	20	22	70	0
2	2	17	10 ⁽¹⁸⁾	25	16	31	15 ⁽⁶⁾	35 ⁽⁷⁾	60	0
3	3	30 ⁽¹³⁾	10 ⁽¹⁸⁾	20 ⁽²⁴⁾	19	30 ⁽²⁶⁾	10	14	90	0
e_j		30	40	20	50	30	15	35	220	0
Δ_i									α_i	

10.3. Юк ташиш йўналишларини транспорт корхоналарига оптимал бириктириш

Маълум хууддаги юк ташиш маълум бир бирлашманинг турли манзилларда жойлашган автотранспорт корхонаси (АТК) томонидан амалга оширилса, шу туман бирлашма истеъмолчилари учун тузилган маршрутларни автотранспорт корхоналарига оптимал биркитиш лозим. Маршрутларни корхоналарга шундай биркитиш керакки, бунда умумий таъминловчи йўл узунлиги ёки йўлни босиб ўтиш харажатлари энг кам бўлсин.

Айтайлик, бизга S донa маршрут берилган бўлиб, режалаштирилган юк ташишни бажариш учун улардан ҳар бирига A_s донa автомобиль керак. Юк ташиш бир неча корхона автомобиллари билан амалга оширилади. Корхоналар сони K ва ҳар корхонадаги автомобиллар сони A_k бўлсин.

Масаланинг формал қўйилиши ва математик модели қуйидагича бўлади.

Ҳар бир k корхонадан s маршрутда ишлайдиган автомобилларнинг шундай мусбат қийматларини топиш керакки,

$$x_{ks} \geq 0, \quad k \in K, \quad s \in S \quad (10.15)$$

бунда қуйидаги шартлар бажарилсин:

$$\sum_{s \in S} x_{ks} \leq A_k, \quad k \in \{1, 2, \dots, K\} \quad (10.16)$$

ҳамма s маршрутларда ишлатиладиган автомобиллар сони k корхонадаги автомобиллар сонидан ошмаслиги керак:

$$\sum_{k \in K} x_{ks} = A_s, \quad s \in \{1, 2, \dots, S\} \quad (10.17)$$

ҳамма корхоналардан s маршрутда ишлайдиган автомобиллар сони, шу маршрутда керак бўлган автомобиллар сонига тенг бўлиши керак:

$$\sum_{k \in K} \sum_{s \in S} x_{ks} \cdot I_T^{EF} \rightarrow MIN \quad (10.18)$$

ёки

$$\sum_{k \in K} \sum_{s \in S} x_{ks} \cdot S_T^{AE} \rightarrow MIN \quad (10.19)$$

умумий таъминловчи йўл узунлиги ёки бу йўлни босиб ўтишга кетган харажатлар минимал қийматга эга бўлиши керак.

Шуни таъкидлаш лозимки, маршрутлаштириш масаласи юк ташиш ҳажми қийматлари бўйича ечилганда, ҳар бир маршрутда ташиладиган юк миқдорини топамиз. Юқоридаги масалани қўйилиши бўйича ҳар бир

маршрутда керакли автомобиллар сони берилган бўлиши лозим. Маршрутлардаги юк ташиш ҳажмларидан юкли катнов узунликларидан фойдаланиб ҳар бир маршрут учун керак бўладиган автомобиллар сонини топиш мумкин. Бу масала куйидагича ҳал қилинади.

Ҳар бир маршрутда бажарилиши лозим бўлган транспорт иши P_s топилади. Бунинг учун маршрутдаги юк ташиш ҳажмлари мос юкли катновлар узунликларига кўпайтирилади ва кейин бу кўпайтмалар йиғиндиси сифатида P_s топилади. Кейин за шу S маршрутда автомобиль бир кунда бажариши мумкин бўлган транспорт иши P_k топилади. Натижада A_s куйидагича топилади:

$$A_s = \frac{P_s}{P_k} \quad (10.9)$$

Юқорида биз маршрутларни корхоналарга оптимал бириктириш моделини (10.15-10.18) ёздик. Кўриниб турибдики, бу модель математик моҳияти билан чизикли программалаштиришнинг транспорт масаласи кўринишида изоҳланади. Демак, маршрутларни корхоналарга оптимал бириктириш транспорт мааласига келтириб ечилиши мумкин.

10.13-жадвал

Маршрутларни корхоналарга оптимал бириктириш учун
дастлабки маълумотлар жадвали

Марш- рут рақами	Автомобил кунлик иш унумдор- лиги	Маршрутларда бажарилиши лозим бўлган транспорт иши	Керакли автомо- биллар сони	Таъминловчи бўл узунликлари	
				1-АТКдан км	2-АТКдан км
1	700	7000	10	3+33=36	60+45=105
2	425	17000	40	3+3=6	60+60=120
3	565	34500	61	3+3=6	60+60=120
4	385	12550	33	3+3=6	60+60=120
5	600	6000	19	3+3=6	60+60=120
6	585	49300	72	3+3=6	60+60=120
7	435	21750	50	30+30=60	23+23=46

Маршрутларни корхоналарга оптимал бириктириш режаси

Маршрут	Потенци аллар v_j u_i	АТК рақамлари		Керакли автомобиллар сони
		1	2	
		0	-69	
1	36	0 ³⁶	10 ¹⁰⁵	10
2	6	40 ⁶	120	40
3	6	61 ⁶	120	61
4	6	33 ⁶	120	33
5	6	10 ⁶	120	10
6	6	72 ⁶	120	72
7	-23	60	50 ⁴⁶	50
Бор бўлган автомобиллар сони		216	60	

Маршрутларни корхоналарга оптимал бириктирилиши олдинги параграфда келтирилган мисолимизда кўриб чиқамиз. Айтайлик юк ташинч ЗИЛ-130 автомобили билан амалга оширилади ($q_n = 5_r$). Биринчи автотранспорт корхонамиз A_1 пунктдан, иккинчиси эса A_2 пунктдан 3 км нарида жойлашган. Биринчи корхонада 216 та, иккинчисидан эса – 60 та автомобиль бор. Маршрутдаги транспорт иши ва керакли автомобиллар сони қуйидаги таблицани берилган.

Бу масала учун матрица тузамиз ва уни потенциаллар методи билан ечамиз. 10.14- жадвалда маршрутларни корхоналарга оптимал бириктириш режаи топилган.

10.4. Юк оқимларини маршрутлаштиришни чизикли программалаштиришнинг умумий масаласига келтириш

Юқоридан биз маршрутлаштиришни транспорт масаласига келтириб ечиш методларини кўриб чиқдик. Бу методларнинг асосий камчиликлари маршрут тузишда юк ташинч практикаси талабларидан чиқадиган чеклашларни ҳисобга олиб бўлмаслиги, бу жараён бутунлай автоматлаштириш борасидаги қийинчиликлар ва бунинг натижасида ҳисоб-китобларни қўлда олиб боришга эҳтиёж туғилиши ҳисобланади.

Маршрутлаштириш чизикли программалаштиришнинг умумий масаласи сифатида қаралганда, бу камчиликлар бир мунча камаяди.

Чизикли программалаштириш методини кўллаб, маршрутлаштириш масаласи бир хил кўринишда кўйилиши мумкин.

10.4.1. Масалани кўйилиши ва математик модели

Айтайлик, бизга A_i юк жўнатувчи ва B_j юк олувчилар ўртасидаги юк ташиш режаси $\{x_{ij}\}$ берилган ($i \in \overline{1+m}, j \in \overline{1+n}$). Улар ўртасидаги юкли қатновлар сонини ν билан белгилаймиз. Ҳар бир юк оқими x_t ($t=1:\nu$) пунктлараро бўш юриш йўллариининг матрицаси $\|c_{ij}\|$ берилган. Ҳар бир тузиладиган маршрутни S билан ва практика талабларига жавоб берадиган ҳамма маршрутлар тўпламини N белгилаймиз, $s \in N = \{1, 2, \dots, N\}$. Бунда ҳар бир S маршрут ўзаро боғланган A_i ва B_j пунктлар кетма-кетлигидан иборат бўлади. Куйидаги катталиклар берилган:

y_s - ҳар бир S маршрутда ташиладиган юк миқдори ёки керак бўлган автомобиль қатновлар сони;

d_t - ҳар бир маршрутда l т юк ташилганда ёки l автомобиль қатнови бажарилганда S маршрутнинг l линиясида ташиладиган юк миқдорини кўрсатадиган коэффициент;

c_s^l - ҳар бир S маршрутда y_s ўзининг бир бирлик қийматига эга бўлганида босиб ўтиладиган юксиз йўл узунлиги.

Масалани математик модели куйидагича ёзилади:

ҳар бир S маршрутда y_s -нинг шундай мусбат қийматларини топшиш кераки,

$$y_s \geq 0, s \in N, \quad (10.19)$$

бунда ҳар бир линиядаги юк ташиш режаси бажарилсин

$$\sum_{s \in M_t} \alpha_{ts} y_s = x_t, \quad t \in (1:\nu) \quad (10.20)$$

(бу ерда M_t - t - линияларни ўз ичига оладиган маршрутлар тўплами)

ва ҳамма маршрутлардаги юксиз йўллар йиғиндисини минимал бўлсин

$$L_n = \sum_{s \in N} c_s y_s \rightarrow \min \quad (10.21)$$

Маршрутлаштиришни чизикли программалаштиришнинг умумий масаласига келтириб ечиш методикасини олдинги параграфда келтирган мисолимизда кўриб чиқайлик. Айтайлик, юк ташиш режаси $x_{11} = 1300$ т;

$x_{12} = 400$ т; $x_{23} = 600$ т; $x_{34} = 550$ т; $x_{45} = 700$ т; $x_{56} = 500$ т; $x_{67} = 300$ т бўлсин.

Бунда бажарилиши лозим бўлган юк оқимлари x_i қуйидагича:

$$x_1 = x_{11} = 1300 \text{ т; } x_2 = x_{12} = 400 \text{ т. ва ҳоказо } x_7 = x_{57} = 300 \text{ т. } i \in \{1; 7\}$$

№ S	Звенолар сони	Маршрут схемаси	Юксиз йўл узунлиги
1	1	$X_1 (X_{11})$	20
2	1	$X_2 (X_{12})$	30
3	1	$X_3 (X_{23})$	30
4	1	$X_4 (X_{34})$	30
5	1	$X_5 (X_{45})$	57
6	1	$X_6 (X_{46})$	35
7	1	$X_7 (X_{57})$	47
8	2	$X_1-X_5 (X_{11}-X_{45})$	$15+37=52$
9	2	$X_4-X_5 (X_{34}-X_{45})$	$17+10=27$
10	2	$X_1-X_6 (X_{11}-X_{46})$	$15+10=25$
11	2	$X_2-X_3 (X_{12}-X_{23})$	1
12	3	$X_1-X_2-X_3 (X_{11}-X_{45}-X_{23})$	$15+40+10=65$

Масалани ечиш учун аввало, юк ташиш практикаси талабларига жавоб берадиган маршрутлар (бу маршрутларни биз мумкин бўлган маршрутлар деймиз) вариантларига эга бўлишимиз керак. Айтишлик, ҳамма юкларни 1 звеноли маятник маршрутларда, 2 ва 3 звеноли маршрутларда ташиш мумкин. Ҳар бир вариантдаги маршрутга маълум юксиз йўл узунлиги тўғри келади. Мумкин бўлган маршрут вариантлари ва уларга тўғри келадиган юксиз йўл узунликлари қуйидаги жадвалда берилган.

Агар маршрут 2 ёки ундан ортиқ звеноли бўлса, уни айланма маршрут деймиз. Айланма маршрутлар учун юксиз йўл узунлиги ҳар бир юкли қатновдан кейинги юксиз йўллар узунликлари йиғиндисини тарзда топилади. Масалан, $S=8$ маршрут учун $C'_8 = C_8 = C_{14} + C_{51} = 15+37=52$ км, $S=9$ маршрут учун эса $C_9 = C_{44} + C_{53} = 17+10=27$ км ва шунга ўхшаш.

Энди баъзи бир белгилашлар киритамиз:

y_1 - 1-чи маршрутда ($S=1$), y_2 - 2-чи маршрутда ва ҳоказо, ...
 y_{11} - 11-чи маршрутда ташиладиган юк миқдорлари бўлсин. α_{15} коэффициентининг қийматларини қуйидаги 10.15-жадвалда келтирамиз.

α_{ts} - қийматлари.

$S \backslash t$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
4	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

α_{ts} коэффициентларининг таблицлада келтирилган қийматлари куйидаги маънога эга. Агар таблицанинг бирор t ва s қийматларига мос катагида 1 бўлса, бу t юк 8.15-жадвалга мувофиқ ва s маршрутда ташилиши мумкинлиги, агар 0 бўлса, мумкинмаслигини кўрсатади. Масалан, $t=1$ юк 1-чи; 8-чи ва 10-чи маршрутларда ташилиши мумкин. Мисолимининг математик моделини ёзамиз:

ўзгарувчининг манфий бўла олмаслиги шарти

$$y_s \geq 0; \quad (S=1+12) \quad (10.22)$$

берилган юк ташиш ҳажмларининг бажариш лозимлиги

$$\left. \begin{aligned} y_1 + y_8 + y_{10} + y_{12} = x_1 = 130 & \quad y_5 + y_8 + y_9 = x_5 = 700 \\ y_2 + y_{11} = x_2 = 400 & \quad y_6 + y_{10} + y_{12} = x_6 = 500 \\ y_3 + y_{11} + y_{12} = x_3 = 600 & \quad y_7 = x_7 = 300 \\ y_4 + y_9 = x_4 = 550 & \end{aligned} \right\} \quad (10.23)$$

умумий юксиз йўл узунлигининг ёки йўқотиладиган (юксиз юриш ҳисобига) транспорт ишининг минимал бўлиш кераклиги

$$20y_1 + 30y_2 + 30y_3 + 30y_4 + 57y_5 + 36y_6 + 47y_7 + 62y_8 + 27y_9 + 25y_{10} + 1y_{11} + 65y_{12} \rightarrow \text{MIN} \quad (10.24)$$

Юқоридаги моделни чизикли программлаштиришнинг симплекс жадвали кўринишида ҳам ёзиш мумки (10.16 -жадвал).

(10.22-10.24) моделини ечиш билан боғлиқ бўлган баъзи тушунчаларни кўриб чиқамиз. (10.23) чеклаш тенгламаларини куйидаги тарзда ёзиш мумкин:

$$\begin{aligned} y_1 &= 130 - (y_8 + y_{10} + y_{12}); & y_5 &= 700 - (y_8 + y_9); \\ y_2 &= 400 - y_{11}; & y_6 &= 500 - (y_{10} + y_{12}); \\ y_3 &= 600 - (y_{11} + y_{12}); & y_7 &= 300; \\ y_4 &= 550 - y_9; \end{aligned}$$

Маршрутлаштириш масаласини симплекс – жадвали

Таянч режаси маршрутларида C_i^1 қиймати	Таянч режаси маршрутларининг рақами	Таянч режасида U_i қиймати	Маршрутларда C_S^1 қиймати											
			20	30	30	30	57	35	47	52	27	25	1	65
			Маршрутлар рақами. S											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
20	1	800	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
30	2	400	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
30	3	200	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
30	4	550	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
57	5	700	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
35	6	500	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
47	7	300	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Таянч режасида L_6 қиймати	144000	$\delta_s = z_s - c_s^1$	0	0	0	0	0	0	0	25	60	30	59	20

Агар юқоридаги тенгламаларнинг ўнг томонидаги ўзгарувчиларини нолга тенглаштирадик, шундай ечим топамиз:

$$y^{(0)} = \begin{cases} y_1 = 1300, y_2 = 400, y_3 = 600, y_4 = 550, y_6 = 500, \\ y_7 = 300, y_8 = 0, y_9 = 0, y_{10} = 0, y_{11} = 0, y_{12} = 0 \end{cases}$$

Топилган ечимни бошланғич (таянч) режа сифатида қабул қилишимиз мумкин. Бу режани хусусияти шундан иборатки, ундан нолдан фарқли ўзгарувчилар сони чеклаш тенгламалари сонига тенг бўлади. Таянч режасида нолдан фарқли қийматлар олган ўзгарувчиларни базис ва нолга тенглаштириладиганларини эса базисмас ўзгарувчилар дейилади.

10.4.2. Чизикли программалаштириш масаласини ечишнинг симплекс методи

Маълумки, таянч режа оптимал эмас, чунки бу режа қайтишда юксиз юриладиган маятник маршрутлардан иборат. Айтايлик, C_S^1 S маршрутдаги юкли катнов узунликлари йнғиндисига тенг, Z_S эса S маршрутдаги юкли катнов узунлиги. Таянч режаси учун $Z_S = C_S^1$ бўлади.

Кўриниб турибдики, таянч режасидаги маятник маршрутларни 2 ёки 3 звеноли маршрутлар билан алмаштирадик, юксиз йўл узунликлари

бирмунча камаяди. Бунинг учун базис режасига киритиладиган маршрут учун $\delta_S = Z_S - C_S^1$ айирмани ҳисоблаш керак ва бунда киритиладиган маршрут учун $\delta_S > 0$ бўлиши лозим. Чунки фақат шундай маршрут киритилгандагина таянч режаи яхшиланади. δ_S катталикни S маршрутни баҳоси деб атаймиз.

Таянч режаси учун самарадорлик функциясининг қийматини топайлик:

$$L_6 = C_1^1 y_1 + C_2^1 y_2 + \dots + C_7^1 y_7 = 20 \cdot 1300 + 30 \cdot 400 + 30 \cdot 600 + 30 \cdot 550 + 57 \cdot 700 + 35 \cdot 500 + 47 \cdot 300 = 144000 \text{ км.}$$

Энди 8.16-жадвалдаги S маршрутлар учун δ_S катталигини аниқлаймиз. Масалан, $S = 1$ маршрут учун

$$\delta_1 = Z_1 - C_1^1 = \sum_{i=1}^5 \alpha_i C_i^1 - C_1^1 =$$

$$= 1 \cdot 20 + 0 \cdot 30 + 0 \cdot 30 + 0 \cdot 30 + 0 \cdot 57 + 0 \cdot 35 + 0 \cdot 47 - 20 = 0$$

Худди шундай қилиб бошқа $S = 1 + 7$ маршрутлар учун топиш мумкин:

$$\delta_2 = 0, \delta_3 = 0, \delta_4 = 0, \delta_5 = 0, \delta_6 = 0, \delta_7 = 0.$$

Икки ёки уч звеноли маршрутлар учун δ_S қуйидагича топилади, масалан, $S = 8$ – маршрут учун

$$\delta_{S=8} = 1 \cdot 20 + 0 \cdot 30 + 0 \cdot 30 + 0 \cdot 30 + 1 \cdot 57 + 0 \cdot 35 + 0 \cdot 47 - 52 = 77 - 52 = 25$$

Бошқа маршрутлар учун шу тарзда топамиз: $S_7 = 60$, $S_{10} = 30$, $S_{11} = 59$, $S_{12} = 20$.

8.16- жадвалда берилган масалани симплекс методи билан ечамиз. Метод қуйидаги операцияларни ўз ичига олади:

1. δ_S каторидаги қийматлардан энг каттаси (δ_S^{\max}) танлаб олинади, $\delta_S^{\max} = 60$. бу қийматга эга бўлган устун **асосий устун** дейилади.

2. (δ_S^{\max}) устундаги α_{ts} коэффициентлар ва мос u_t лар қийматларидан фойдаланиб ҳамма t учун u_t / α_{ts} қийматлари топилади ва улар ичида энг кичиги танлаб олинади. Бундай қийматга эга бўлган қатор **асосий қатор** дейилади. Масалан,

$$\min(y_4 / 1, y_5 / 1) = \min(550, 700) = 550.$$

Бундай қийматга эга бўлган 4-маршрут базисдан чиқарилади ва уни ўрнига баҳоси $\delta_9^{\max} = 60$ бўлган 9-маршрут киритилади.

Базис режасига киритиладиган маршрутни белгиловчи устун асосий устун ва ундан чиқарилувчи маршрутни белгиловчи қаторни асосий қатор дейилади. Асосий устун ва асосий қатор кесишган катакда асосий сон ётади. Базисдаги маршрутлар алмаштирилганлиги муносабати билан симплекс жадвалдаги C_i^1 , y_i , α_{is} ва $Z_s - C_s^1$ қийматлари ҳам ўзгаради. Бу параметрларнинг қийматлари қуйидагича аниқланади:

3. Асосий қатордаги y_i ва α_{is} параметрларининг янги қийматлари уларнинг олдинги қийматларини асосий сонига бўлиб топилади. Асосий сон $\alpha_{is}=1$ янги режада ўзгаришсиз қолиб, асосий устун барча α_{is} ва $Z_s - C_s^1$ қийматлари нолга тенг бўлади. Агар асосий қатор ёки устуннинг катаклари эски режада ноль қийматга эга бўлсалар, янги симплекс жадвалда шу катакларга мос келадиган ҳамма устунлар ёки қаторларнинг қийматлари ўзгаришсиз қолади.

4. Янги симплекс жадвалдаги қолган катаклардаги y_i , α_{is} ва δ_s параметрлари қуйидагича топилади (бу катакларни топиладиган янги қийматларини ҳосила сон дейилади):

$$\left(\begin{array}{c} \text{Ҳосила} \\ \text{сон} \end{array} \right) = \left(\begin{array}{c} \text{Танланган} \\ \text{сон} \end{array} \right) \cdot \frac{\left[\begin{array}{c} \text{Асосий қатор} \\ \text{даги мос сон} \end{array} \right] \cdot \left[\begin{array}{c} \text{Асосий устун} \\ \text{даги мос сон} \end{array} \right]}{\text{Асосий сон}}$$

Масалан, 10.16-жадвалдаги $y_5=700$ қийматдан ҳосила сон топилишини кўрайлик:

$$\text{Ҳосила сон} = 700 - \frac{550 \cdot 1}{1} = 150.$$

Юқорида келтирилган операциялар цикли симплекс процедураси дейилади. Симплекс процедураси итерациялари, то маршрутлар баҳолари ҳамма S лар учун $\delta_s = (Z_s - C_s^1) \leq 0$ бўлгунча давом эттирилади. Агар симплекс жадвалдаги $(Z_s - C_s^1)$ - қаторнинг ҳамма қийматлари учун бу шарт бажарилса, топилган маршрутлар системаси оптимал бўлади.

5. Куйидаги 10.17- жадвалдаги 5 – симплекс итерациядан кейин топилган оптимал маршрутлар системаси келтирилган:

$$y_1(A_1B_1)=650 \text{ т.}$$

$$y_2(A_1B_2 - A_2B_3)=400 \text{ т.}$$

$$y_3(A_2B_3)=200 \text{ т.}$$

$$y_4(A_3B_4 - A_4B_5)=550 \text{ т.}$$

$$y_5(A_4B_1 - A_4B_5)=150 \text{ т.}$$

$$y_{10}(A_4B_1 - A_4B_6)=500 \text{ т.}$$

$$y_7(A_5B_7)=300 \text{ т.}$$

Самарадорлик функциясининг оптимал қиймати $L_6=68600$. Бунда берилган юк ташиш режасини ва қабул қилинган чеклаш тенгламалари шартларини бажариб, самарадорлик функциясининг бундан кичик қийматига эришиши мумкин эмас.

Шундай қилиб, юк ташишни маршрутлаштириш чизикли программалаштиришни умумий масаласига келтириб ечилганда куйидаги икки босқичдан иборат бўлади:

1) практика талабларини ҳисобга олган ҳолда мумкин бўлган маршрутлар схемаларини тузиш;

2) мумкин бўлган маршрутлар ичидан оптимал маршрутлар системасини аниқлаш.

2,3 симплекс итерациялар

а). 2 – итерация

10.17-жадвал

C_i^1	маршрутлар рақами	U_i қиймати	Маршрутларда C_s^1 қиймати											
			20	30	30	30	57	35	47	52	27	25	1	65
			Маршрутлар рақами, S											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
20	1	1300	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
30	2	400	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
30	3	600	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
30	9	550	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
57	5	150	0	0	0	-1	1	0	0	1	0	0	0	0
35	6	500	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
47	7	300	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
$L_6=97635$		$z_s - c_s^1$	0	0	0	-60	0	0	0	25	0	30	59	20

б) 3 – итерация;

C_i^1	Маршрутлар рақами	Y_i қиймати	Маршрутларда C_S^1 қиймати											
			20	30	30	30	57	35	47	52	27	25	1	65
			Маршрутлар рақами. S											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
20	1	1300	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
30	11	400	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
30	3	200	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
30	9	550	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
57	5	150	0	0	0	-1	1	0	0	1	0	0	0	0
35	6	500	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
47	7	300	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
$L_6=87400$		$z_s - c_s^1$	0	-59	0	-60	0	0	0	25	0	30	59	20

10.17- жадвалнинг давоми. 4, 5 – итерациялар

в) 4-итерация;

C_i^1	Маршрут рақамлари	Y_i	C_E^1											
			20	30	30	30	57	35	47	52	27	25	1	65
			S											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
120	1	800	1	0	0	0	0	-1	0	1	0	0	0	0
1	11	400	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
30	3	200	0	-1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
27	9	550	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
57	5	150	0	0	0	-1	1	0	0	1	0	0	0	0
25	10	500	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
47	7	300	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
$L_6=72400$		$z_s - c_s^1$	0	-59	0	-60	0	-30	0	25	0	0	0	-10

г) 5-итерация.

C_i^1	Маршрут рақами	y_i	C_E^1											
			20	30	30	30	57	35	47	52	27	25	1	65
			S											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
120	1	800	1	0	0	1	-1	-1	0	0	0	0	0	0
1	11	400	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
30	3	200	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
27	9	550	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
57	5	150	0	0	0	-1	1	0	0	1	0	0	0	0
25	10	500	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
47	7	300	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
$I_{\sigma}=68600$	$z_s - c_s^1$		0	-59	0	-35	-25	-25	-30	0	0	0	0	-10

Ҳозирги пайтда маршрутлаштириш масаласини турли кўринишларда ечиш методлари ишлаб чиқилган. Улар бир-бирларидан мумкин бўлган маршрутлар системасини аниқлаш ҳамда бу маршрутларни оптималлаштириш йўллари билан фарқ қилади.

Шуни таъкидлаш лозимки, юқорида кўрилган масаладаги самарадорлик функцияси ўрнига бошқа критерияларни ҳам олиш мумкин. Масалан, транспорт воситаларини умумий иш унумдорлигини максималлаштириш (айтайлик S – маршрутдаги иш унумдорлиги, Q_s бўлса, унда мазкур мезон $\sum_s Q_s y_s \rightarrow \max$ бўлади.

10.4.3. Чизикли программалаштириш модели асосида маршрутларни корхонага бириктириб тузиш

Маршрутлаштириш масаласини юқорида кўриб чиқилган тарзда кўйилганда тузилган маршрутларни қайси корхоналар бажариши лозимлиги ҳисобга олинмайди. Маршрутлар тузилгандан кейин корхоналарга оптимал бириктириш керак бўлади.

Маршрутларни автотранспорт корхоналарига бириктириб ҳам тузиш мумкин. Масала бундай кўйилса, корхоналардаги ҳаракатланувчи таркиб паркини чекланганлигини ҳам ҳисобга олиш имконияти туғилади.

Маршрутлаштиришни автокорхоналарга бириктириб тузиш масаласининг қўйилиши ва математик моделини кўриб чиқайлик.

Юк оқимлари $x_t (t=1:\nu)$, тушириш ва ортиш пунктлари ўртасидаги юксиз юриш йўллари матрицаси $\|c'_{ij}\|$, ҳаракатланувчи таркиб паркининг жойлашиш пунктлари $D_k (k=1:P)$ ва ҳар бир корхонада эксплуатация қилинадиган автомобиллар сони A_k (агар D_k корхонада R типдаги ҳаракатланувчи таркиб бўлса, улар шартли равишда шундай R пунктларга бўлинадики, ҳар бир пунктда фақат ягона тип бўлади), ҳар бир d_k корхонадан A_i ортиш пунктларигача ва B_j тушириш пунктларидан корхонагача масофалар матрицалари $\|c_{ik}\|$ ва $\|c_{jk}\|$ берилган.

Маршрут бир-бири билан боғланган ортиш – тушириш пунктлари кетма-кетлиги бўлиб, бу кетма-кетлик маълум корхонадан бошланиб шу корхонадан тугаши керак. Маршрутлаштириш масаласининг математик модели қуйидагича ифодаланади.

Шундай мусбат y_S ларни топиш керакки,

$$y_S \geq 0 \quad (S \in N) \quad (10.25)$$

бунда самарадорлик функцияси $\sum_{S \in N} C_S y_S$ энг кичигини бўлиши лозим:

$$\sum_{S \in N} C_S y_S \rightarrow \min \quad (10.26)$$

ва қуйидаги шартлар бажарилиши керак:

берилган юк оқимлари бажарилиши

$$\sum_{S \in N} \alpha_{it} y_S = x_t; \quad (t=1:\nu) \quad (10.27)$$

Ҳар бир k корхонадан S маршрутда ишлатиладиган автомобиллар сонлари (d_{ks}) йиғиндиси шу корхонадан чиқарилаётган эксплуатацион паркдан (A_k) катта эмас, яъни

$$\sum_{s \in N_{ks}} d_{ks} y_s \leq A_k, \quad k=1:P \quad (10.28)$$

бу ерда

$S_{ok} - D_k$ пунктдан бошланиши мумкин бўлган маршрутлар тўплами; $d_{ks} - k$ корхонадан S маршрутдан фойдаланилаётган битта автомобилни иш унумдорлиги коэффициенти.

Юқорида кўриб чиқилган масалаларда пунктлараро юк оқимлари берилган деб ҳисобланади. Одатда, бу катталиқни юк оқимларини

оптималлаштириш масаласини ечиб топилади. Шунини таъкидлаш лозимки, ягона бир модель миқёсида ечиш мумкин бўлган масалани бир неча масалага бўлиб ечганда умумий оптимум топилганига кафолат бериб бўлмайди. Юк оқимларини оптималлаштириш ва маршрутлар тузиш масалаларини бир модель кўринишида ифодалаш мумкин. Масалани бу тарзда қўйилишини биз **комплекс маршрутлаштириш** деймиз.

Комплекс маршрутлаштириш масаласини кўрайлик.

I жўнатиш ва J қабул қилиш пунктлари тўплами ҳамда юк жўнатиш (α_i) ва қабул қилиш (ϵ_j) ҳажмлари берилган. Юк ташиш d_k –манзилларда жойлашган автотранспорт корхоналари томонидан амалга оширилади. Ҳар бир d_k манзилдаги корхонани ҳаракатланувчи таркиб сони A_{jk} берилган. i жўнатиш ва j қабул қилиш манзиллари тўпламларида I_S ва J_S тўпламчалар, яъни S маршрутга киритилган жўнатиш ва қабул қилиш манзиллар тўпламлари ажратилган.

Бундан ташқари энг қисқа масофалар матрицалари берилган:

$\|C_{ij}\|$ – i ва j пунктлари орасидаги юкли йўллар матрицаси;

$\|C_{ij}\|$ – j ва i пунктлари орасидаги юксиз йўллар матрицаси;

$\|C_{ij}\|$ – j ва d_k ҳамда $\|C_{ij}\|$ – d_k ва i пунктлари орасидаги биринчи ва иккинчи таъминловчи йўллар матрицалари.

Комплекс маршрутлаштириш масаласининг математик модели куйидагича ифодаланadi.

S маршрутда ишлаётган автомобиллар сонини шундай y_s мусбат қийматларни топиш керакки, яъни

$$y_s \geq 0 \quad s \in N \quad (10.29)$$

унда куйидаги шартлар бажарилсин:

$$\sum_{s \in S_{jk}} y_s \leq A_{jk}, \quad (k=1:P) \quad (10.30)$$

маршрутларда ҳар бир d_k корхонадан тегишли S маршрутда ишлатиладиган автомобиллар сони шу корхона эксплуатацион парки (A_k)дан катта бўлмаслиги лозим (бу ерда $S_{jk} - d_k$ корхона хизмат кўрсатиши мумкин бўлган маршрутлар тўплами):

$$\sum_{s \in S} d_{is} y_s \leq \alpha_i, \quad (i=1:m) \quad (10.31)$$

ҳар бир i пунктдан ташиладиган юк ҳажми шу пунктдан юбориладиган юк миқоридан катта бўлмаслиги керак (бу ерда $S_i - i$ пунктдан ўтадиган маршрутлар тўплами);

$$\sum_{S \in S_j} d_{js} v_s = e_j, \quad (j = 1:n) \quad (10.32)$$

хар бир олувчига керагича юк миқдори ташилиши лозим (бу ерда $S_j - j$ манзилдан ўтадиган маршрутлар тўплами);

$$\sum_{s \in S} \sum_{i \in I_s} \sum_{j \in I_s} I_{sj} (C_s^i + C_{jk} + C_k) \rightarrow \text{MIN} \quad (10.33)$$

10.5. Майда партияли юк оқимларини маршрутлаштириш

10.5.1. Масаланинг қўйилиши ва математик модели

Майда партияли ташишни маршрутлаштириш - бу юк ва йўловчиларни бир пунктдан бир неча манзилларга кетма-кет рационал таркатиш ёки йиғиш маршрутларини тузиш демакдир. Математик мохиятига кўра бу масала бир неча манзилларни ўзаро боғлайдиган схемани аниқлашдан иборат бўлиб, бунда бошланғич ва охири пунктлар ягона бўлиши ҳамда қолган манзиллардан фақат бир марта ўтилиши лозим. Энг оддий кўринишда бу масала математиканинг классик “коммивояжер масала”сига келтирилади.

Юк жўнатиш пункти B дан олувчи пунктларга $j = \{1, 2, \dots, n\}$ юк ташилиши лозим. Ҳар бир олувчига ташиладиган юк миқдори Q_j берилган. Юк ташишни бажаришда l сондаги автомобиллар $l = \{1, 2, \dots, k, \dots, l_0\}$ иштирок этиши мумкин. Ҳар бир k автомобиль учун юк кўтарувчанлик q_k маълум $k \in \{1, 2, \dots, l\}$. Автомобилларнинг тартиб рақамлари $l = \{1, 2, \dots, l\}$ шундай белгиланки, бунда қуйидаги шарт

$$q_1 \leq q_2 \leq \dots \leq q_l \quad (10.34)$$

Ҳар бир k автомобиль учун тузилган R_k маршрут бу маълум $\{B, j_1^k, j_2^k, \dots, j_n^k, B\}$ манзиллар кетма-кетлигидир, бунда $B, j \in R_k = \{B, j_1^k, j_2^k, \dots, j_n^k, B\}$. Ҳар бир k автомобиль учун шундай R_k маршрут аниқлаш керакки, бунда манзиллар оладиган юк миқдорларининг йиғиндиси автомобиль юк кўтарувчанлигидан ошмаслиги керак, яъни

$$\sum_{j \in R_k} Q_j \leq q_k, \quad k \in \{1, 2, \dots, l\} \quad (10.35)$$

Бунда барча маршрутлар тўплами $\{R_k\}$ учун қуйидаги шартлар бажарилиши лозим:

-бирорга ҳам олувчи манзил иккита маршрутга масалан, (R_k ва R_r) маршрутларига кирмаслиги, бошқача айтганда, R_k ва R_r маршрутларга тегишли бўлган олувчи пунктлар кесишмаси бўм-бўш бўлиши керак, яъни

$$r \neq k \rightarrow R_k \cap R_r = \emptyset, \quad r, k \in \{1, 2, \dots, I\}; \quad (10.36)$$

хамма олувчиларга юк олиб берилиши лозим, яъни

$$\bigcup_{k \in \{1, \dots, I\}} R_k = \{1, 2, \dots, I\}; \quad (10.37)$$

тузилган маршрутлар системаси энг кам юриладиган йўл узунлигини таъминлаши керак.

$$\sum_{i, j \in R} d_{ji} \rightarrow MIN,$$

бу ерда

$R_k^1 = \{(R_i, j_i^k), (j_1, j_2), \dots, (j_n, B)\}$ - автомобил маршрутидаги жуфт пунктлар тўплами;

$R^1 = \{R_1^1, R_2^1, \dots, R_k^1, \dots, R_n^1\}$ хамма маршрутлардаги жуфт пунктлар тўпламидир;

d_{ji} - пунктлараро энг қисқа масофалар матрицасининг элементлари.

Масаланинг қўйилиши ва модели йиғиш маршрути учун ҳам юкоридагидан айтарли фарк қилмайди.

Шуни айтиш керакки, ҳозирги пайтга қадар майда партияли юк ташишни маршрутлаштиришнинг универсал методлари ишлаб чиқилмаган. Манзиллар сони айтарли кўп бўлмаган ҳолларда ($n \leq 5$) масалани хамма вариантларини солиштириб чиқиш воситасида ечиш мумкин. Аммо кўп сонли пунктлар учун бундай тарзда масалани ечиш мумкин бўлмай қолади, чунки бунда солиштирилиб чиқилиши лозим бўлган вариантлар сони n га тенг бўлади.

Аммо вариантларни текширмасдан қисқароқ йўллар билан оптимал маршрутлар системасини топишнинг бир қанча методлари мавжуд. Бу методлар оптимал вариантга яқин ечимларни топишга имкон беради.

10.5.2 Энг қисқа боғловчи йўл тармоғи бўйича маршрутлаштириш

Айтайлик, бизга бир қанча юк маршрутлари А,В,С, берилган бўлиб, уларни боғловчи йўл тармоқлари ва уларнинг узунликлари маълум. Агар бу пунктларни ўзаро боғловчи энг қисқа йўл тармоғи аниқланган бўлса, бу тармоқлар бўйлаб юк ташиш маршрутларини тузиш мумкин. Бундай тармоқлар бўйлаб тузилган маршрутлар системасининг оптимал

вариантга яқинлигига шубҳа қилиб бўлмайди, чунки бу маршрутларда юк ташиш энг қисқа йўл узунлигини таъминлайди деб қабул қилиш мумкин.

Қуйида биз конкрет мисолда энг қисқа тармоқ бўйлаб маршрутлаштириш масаласини кўриб чиқамиз.

Мисол. Берилган жўнатувчи В пунктдан бир неча манзилларга (1, 2, . . . , 7) юк олиб бориш лозим. Ҳар бир i манзилга олиб бориладиган юклар миқдори тонналарда берилган:

$$q_1=0.25, q_2=0.3, q_3=0.15, q_4=0.28, q_5=0.61, q_6=0.5, q_7=0.55.$$

Юк ташишга УАЗ-451 ДМ русумли автомобил ажратилган бўлиб, унинг номинал юк кўтарувчанлиги $q_n = 1$ т. Юкнинг характери $\gamma_v = 1$ бўлишини таъминлайди. Пунктлараро масофалар матрицаси 10.18- жадвал берилган.

10.18- жадвал

Масофалар матрицаси

Пунктлар	1	2	3	4	5	6	7	В
1	5.5	5.5	6.0	3.5	4.0	8.0	11.0	5.0
2	5.5	3.0	3.0	4.0	1.5	6.1	2.8	3.0
3	6.0	3.0	7.0	7.0	3.4	2.8	4.1	6.0
4	3.5	4.0	7.0	1.9	1.9	2.6	6.8	2.1
5	4.0	1.5	3.4	1.9	4.5	4.5	3.5	2.5
6	8.0	6.1	2.8	2.6	4.5	4.8	4.8	5.9
7	11.0	2.8	4.1	6.8	3.5	4.8	2.6	2.6
А	5.0	3.0	6.0	2.1	2.5	5.9	2.6	5.0

Биринчи навбатда энг қисқа йўл тармоғини аниқлаш лозим. Бунинг учун юқоридаги масофалар матрицасининг биринчи қаторини ёзиб оламиз ва ҳар бир масофа кийматининг тагига уни қайси қаторга тегишли эканлигини кўрсатувчи рақамларини қўйиб чиқамиз.

Биринчи қатор бўлганлиги учун ҳамма масофалар тагига (1) ёзилади.

	2	3	4	5	6	7	В
I қатор	5.5	6.0	<u>3.5</u>	4.0	8.0	11	5.0
	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)

Юқоридаги қатор масофаларидан энг қисқасини таялаб оламиз (3.5 км).

Демак, I қаторда энг қисқа звено 4-манзилда бўлиб, унинг узунлиги 3.5 км. Бу звенони 10.19-жадвалга киритамиз.

10.19-жадвал

Энг қисқа тармоқ звенолар

Т/р	Звено	Звено масофаси
1	1-4	3.5
2	4-5	1.9
3	5-2	1.5
4	4-A	2.1
5	4-6	2.6
6	B-7	2.6
7	6-3	2.8

Шуни таъкидлаш лозимки, аниқланган звенонинг охириги пункти кейинги қараладиган қаторнинг рақамини белгилайди. Шундай қилиб, 4-қаторнинг ҳар бир масофасини юқоридаги биринчи қаторнинг мос масофалари билан солиштирамиз ва улардан кичигини аниқлаб, кейинги II қаторни тузамиз:

	2	3	4	5	6	B
II қатор	4.0	6.0	<u>1.9</u>	2.6	6.8	2.1
	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)

Ҳосил килинган II қатор масофаларидан энг кичигини (1.9 км) танлаб оламиз. Бу масофа 4-қатор ва 5-устунга тегишли бўлганлигидан энг қисқа масофали 4-5- звенони юқоридаги звенолар жадвалига киритамиз. Кейинги 5-қатор масофаларини юқоридаги II қатор мос масофалари билан солиштириб III қаторни ҳосил қиламиз:

	2	3	6	7	B
III қатор	<u>1.5</u>	3.4	2.6	3.5	2.1
	(5)	(5)	(4)	(5)	(4)

Бу қаторда энг қисқа звено 5-2 ҳисобланади (1.5 км). 2-қатор масофаларини юқоридаги III қатор масофалари билан солиштириб, қуйидаги қаторга эришамиз:

$$\text{IV қатор} \begin{cases} 3 & 6 & 7 & B \\ 3.0 & 2.6 & 2.8 & \underline{2.1} \\ (2) & (4) & (2) & (4) \end{cases}$$

Бу қаторда 4-B звеноси энг қисқадир. Юқоридаги айтылган операцияларни бажариб қуйидаги қаторларни топамиз:

$$\text{V қатор} \begin{cases} 3 & 6 & 7 \\ 3.0 & \underline{2.6} & 2.6 \\ (2) & (4) & (B) \end{cases}$$

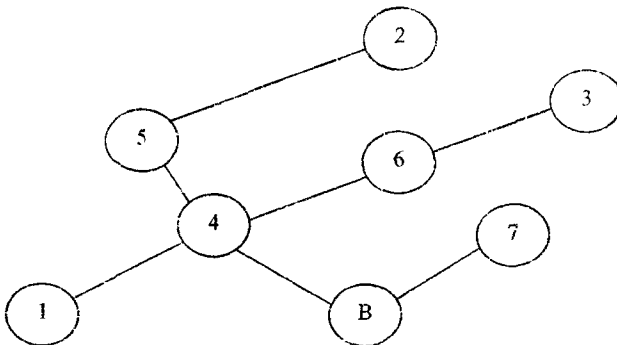
$$\text{VI қатор} \begin{cases} 3 & 7 \\ 2.8 & \underline{2.6} \\ (6) & (B) \end{cases}$$

$$\text{VII қатор} \begin{cases} 3 \\ \underline{2.8} \\ (6) \end{cases}$$

Юқоридаги қаторларда қисқа звеноларни (4-6, B-7, 6-3) юқоридаги жадвалга киритамиз. Шундай қилиб энг қисқа боғловчи тармоқ аниқланди (10.5-расм).

Топилган тармоқ бўйлаб маршрутлар тузиш B пунктдан энг узок масофада жойлашган манзилдан бошлаш мақсадга мувофиқдир. Бунда маршрутларга киритилаётган манзилларга олиб борилиши лозим бўлган юкларнинг йиғиндиси автомобилнинг юк кўтарувчанлигидан ошмаслиги керак. Қуйидаги маршрутларни тузиш мумкин:

1. B-3-6-4-B -- бу маршрутда юк ташиш ҳажми $q_3+q_6+q_4=0.93$ т;
2. B-2-5-B, бунда юк ташиш ҳажми $q_2+q_5=0.91$ т;
3. B-1-7-B, бунда $q_1+q_7=0.8$ т.



10.5- расм. Энг қисқа боғловчи тармоқ схемаси

Юкорида айтиб ўтганимиздек, энг қисқа боғловчи тармоқ бўйлаб тузилган маршрутлар оптимал бўлмаслиги мумкин. Шу туфайли топилган тармоқни одатда, тузиладиган таркатиш маршрутига киритиладиган пунктларни аниқлаш учун ишлатилади. Маршрутлар эса янада мукамалроқ “устунларнинг йиғиндилари” деб аталадиган метод воситасида тузилади.

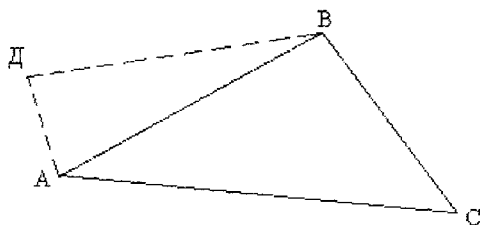
“Устунларнинг йиғиндилари” методи маршрутларга киритиладиган пунктлар берилган манзилларро масофаларнинг матричаси симметрик бўлганда қўлланилади. Унинг моҳияти куйидагича:

1. Ҳар бир j пункт учун масофалар матричасининг устунлари бўйлаб $\sum_{i \in I_j} l_{ij}$ йиғиндилар топилади.

2. Бу пунктлар ичида устунлар бўйлаб энг катта йиғинди масофаларга эга бўлган учта А, В, С манзиллар танлаб олинади. Ажратилган учта пункт дастлабки таркатиш маршрути бўлиб, бу маршрутнинг энг мувофиқ звеносига бошқа манзиллар кетма-кет кириталади.

3. Дастлабки маршрутга киритиладиган пункт ва бу манзил киритиладиган звено аниқланади. Киритиладиган пункт устунлар суммасининг энг катта қиймати бўйича танланади.

Айтайлик, 10.6-расмдаги ABC дастлабки маршрутга D пунктни киритиш лозим бўлсин. D пунктни АВ, ВС ҳамда СА звеноларга киритиш мумкин. Ҳар бир звенога D пункт киритилганда ҳосил бўладиган маршрут узунлигининг дастлабки маршрутга нисбатан қанча ошишини ҳисоблайлик.



10.6- расм. Дастлабки маршрутга D-пунктини киритиш

Агар D – пункт ВА звенога киритилса маршрут узунлиги дастлабки вариантга нисбатан маълум Δl_{AB} масофага ўзгаради:

$$\Delta l_{AB} = l_{AD} + l_{DB} - l_{AB}$$

Борди-ю Д пункт ВС ёки СА звенога киртиладиган бўлс, унда маршрут узунлигининг ўзгариши қуйидагича топилади:

$$\Delta l_{BC} = l_{BD} + l_{DC} - l_{BC}$$

$$\Delta l_{AC} = l_{CD} + l_{DA} - l_{AC}$$

Д пункт ҳар бир звенога киритилганда маршрут узунлигининг ўзгариши қийматларини ўзаро таққослаб, бу узунликни энг кам ўзгартирадиган вариант аниқланади. Натижада тўртала пунктни ўз ичига оладиган маршрут ҳосил бўлади. Бу маршрутга яна кейинги пунктларни киритилади ва бу жараён маршрутга белгиланган ҳамма пунктлар киритилгунгача давом эттирилади.

Мисол. Айтайлик, В пунктдан бир неча $j = \{1, 2, \dots, 4\}$ пунктларга юк таркатиш лозим. Пунктлараро масофалар матрицаси берилган (10.20-жадвал). Матрицанинг охириги қаторида ҳар бир устунда жойлашган масофалар йиғиндисини аниқлаган.

10.20- жадвал

Масофалар матрицаси

Пунктлар	1	2	3	4	В
1	5.5	5.5	6.0	3.5	5.0
2	5.5	3.0	3.0	4.0	3.0
3	6.0	3.0	7.0	7.0	6.0
4	3.5	4.0	7.0	2.1	2.1
В	8.0	3.0	6.0	2.1	16.1
Йиғинди	20.0	15.5	22.0	16.6	16.1

Устунлар рақамларини улардаги масофалар йиғиндисини камайиши тартибида ёзиб чиқайлик:

Пункт	3	1	4	В	2
Йиғинди	22.0	20.0	16.6	16.1	15.5

Кўриниб турибдики, дастлабки маршрут 3-1-4 бўлиб, унга В пунктни киритиш звеносини аниқлаш керак. Бунинг учун дастлабки маршрут узунлигининг В пункт қўшилгандаги ўзгаришларини ҳисоблаймиз:

$$\Delta l_{31} = l_{3B} + l_{B1} - l_{31} = 6.0 + 5.0 - 6.0 = 5.0$$

$$\Delta l_{14} = l_{1E} + l_{E4} - l_{14} = 6.0 + 2.1 - 3.5 = 3.6$$

$$\Delta l_{43} = l_{4B} + l_{B3} - l_{43} = 2.1 + 6.0 - 7.0 = 1.1$$

Шундай қилиб, $\Delta l_{\min} = \Delta l_3 = 1.1$ км бўлганлигидан В пунктни 4-3-звенога киритиш мақсадга мувофиқдир.

Энди В-3-1-4-В маршрутига 2-пунктни киритиш жойини аниқлаш лозим. Яна маршрутлар узунлигини ҳар хил вариантларда ўзгаришини ҳисоблаймиз:

$$\Delta l_{B-3} = l_{B-2} + l_{2-3} - l_{B-3} = 3 + 3 - 6 = 0;$$

$$\Delta l_{B-1} = l_{3-2} + l_{2-1} - l_{B-1} = 3 + 5.5 - 6 = 2.5;$$

$$\Delta l_{1-4} = l_{1-2} + l_{2-4} - l_{1-4} = 5.5 + 4 - 3.5 = 6.0;$$

$$\Delta l_{4-B} = l_{4-2} + l_{2-B} - l_{4-B} = 4 + 3 - 2.1 = 4.9.$$

Шундай қилиб $\Delta l_{\min} = \Delta l_{B-3} = 0$, яъни 2-пунктни В-3 звеносига киритиш энг афзалдир, чунки бундан маршрут узунлиги ўзгармайди. Маршрутнинг янги схемаси В-2-3-1-4-В бўлади.

Устунлар йиғиндиси бўйича маршрут тузиш оптимал вариантга яқин режаларни танлашга имкон беради. Аммо пунктлар сони кўп бўлганда ҳисоб китоблар анча мураккаблашади. Чунки пунктларни киритиш мумкин бўлганда звенолар сони катта бўлганлигидан, солиштириб киритиладиган вариантлар сони ҳам кўпайиб кетади. Агар бунда маршрутларнинг харитадаги реал схемаларидан фойдаланилса масалани ечиш бир мунча осонлашади. Чунки бунда пунктлар киритиладиган энг яқши звеноларни тезда топиш мумкин.

10.5.3. Кларк- Райт методи асосида маршрутлаштириш

Юқоридаги параграфлардан маълум бўладики, энг қисқа боғловчи тармоқ асосида маршрутлар тузилганда бир-бирига боғлиқ бўлган икки масала кетма-кет ечилади:

1) манзилларга юк олиб боришнинг рационал кетма-кетлигини аниқлаш;

2) автомобил юк кўтарувчанлигини ҳисобга олган ҳолда пунктларни маршрутларга киритиш.

Кларк-Райт методи бу икки масалани биратўла ечишга имкон беради, яъни ҳар хил юк кўтарувчанликка эга бўлган ҳаракатланувчи таркиблар учун рационал маршрутлар тузилади.

Методнинг моҳияти куйидагидан иборат.

Биринчи навбатда юк ташишнинг дастлабки режаи тузилади. Бунда ҳар бир олувчига алоҳида маятник маршрут ажратилиб, ташиладиган юк миқдорига мос келадиган кўтарувчанликдаги автомобил ажратилади.

Кейинги итерацияларда иккита маятник маршрут ўзаро жуфтлаштирилади ва натижада таркатиш маршрути ҳосил қилинади.

Қолган маятник маршрутлар ва тарқатиш маршрути ўзаро бирлаштирилади ва бунда шундай вариант танланадики, жуфтлаштириш натижасида ташиш харажатлари максимал камайсин. Агар кейинги ҳар қандай жуфтлаштириш натижасида харажатларни камайтириш мумкин бўлмаса ёки бирлаштириб топилган маршрутдаги ташиш хажми харакатланувчи таркиб юк кўтарувчанлигидан ошиб кетадиган бўлса, бунда ечиш жараёни тўхтатилади ва топилган режа оптимал ҳисобланади.

10.21 -жадвал

Автомобиллардан фойдаланишнинг дастлабки режаси

Автомобиллар	Автомобиллар сони		
	4 т	5 т	6 т
Ишлатиладиган	8	-	-
Бўш турадиган	2	3	4

Мисол. Бизга 8 та юк олувчи берилган бўлиб, уларга олиб бориладиган юк миқдори 8.21- жадвалнинг биринчи устунда кўрсатилган. Юк ташишни амалга ошириш учун 4 тоннали юк кўтарувчанликка эга бўлган автомобиллардан 10 дона, 5 тонналикдан эса 3 дона, 6 тонналидан 4 дона ажратилган. Айтайлик, дастлабки режада ҳар бир олувчига юк кўтарувчанлиги 4 тонна бўлган автомобиллардан бир донадан ажратамиз (10.21-жадвал).

Энди 10.22-жадвалдаги қийматларни ҳисоблаш тарғибини кўриб чиқайлик. Биринчи P_0 устунда юк жўнатадиган пунктдан барча P_j ($j=1,2,\dots,B$) олувчи манзилларга юк олиб бериш вақти берилган. Бу вақт (t_j) ортиш (t_j^0) юк билан юриш ($t_j^* = l_j / V_j^*$) ҳамда тушириш (t_j^f) вақтларидан иборатдир. Кейин P_1, P_2, \dots, P_j устунлар иккига бўлинган бўлиб, чап томонда юриш вақтлари, ўнгда эса иккита маятник маршрутлар ўзаро бирлаштирилганда юк олиб бориш вақтининг камайиши (ютук) қийматлари келтирилган.

Масалан, P_1 ва P_2 маятник маршрутлар ўзаро бирлаштирилгандаги ютук қийматини ҳисоблаб кўрайлик. P_0 пунктдан P_1 пунктгача юк олиб бориш вақти $t_{01} = 15$ минут, P_2 гача эса $t_{02} = 20$ минут. Агар, бу икки маршрут бирлаштирилса, унда пунктдан қайтичмасдан P_2 пунктга юк

олиб борилади. Бундай ҳолларда юк олиб бориш вақти $t_{01} + t_{11}$ дан иборат бўлади. Масофалар матрицаси симметрик бўлганлигидан юкоридаги вақтлардан ютук қийматини ҳисоблаш мумкин:

I вариантда юк P_1 пунктга олиб борилгандан кейин яна P_0 га айтилади (бу вақтнинг қиймати $t_{10} = t_{01} = 15$ минут), кейин эса юк P_0 дан P_2 га олиб келинади ($t_{02} = 20$ минут).

II вариантда эса юк P_1 пунктга олиб борилгандан кейин P_0 га қайтмасдан тўғри P_2 га олиб борилади ($t_{12} = 8$ минут). Шундай қилиб, бу вариантда, яъни маршрутлар бирлаштирилгандаги вақтдан ютишнинг қиймати $(t_{10} + t_{02}) - t_{12} = 15 + 20 - 8 = 27$ минут бўлади.

Айтайлик 2 ва 3 маршрутлар бирлаштирилса, бунда ютук қиймати $t_{20} + t_{03} - t_{23} = 20 + 14 - 18 = 16$ минут бўлади.

Кейинги ҳисобларимизга фақат ютуқлар қиймати керак бўлганлигидан, уларни алоҳида жадвалга киритамиз (10.22- жадвал).

Ташиш маятник маршрутларда бажарилгандаги умумий юк етказиш вақти қуйидагича топилади.

10.22-жадвал

Пунктлараро юриш вақти ва маршрутлар бирлаштирилгандаги ютуқлар қиймати.

$$T_{\text{сум}} = 2 \sum_{i \in \{1-8\}} t_{0i} = 2(15+20+24+30+36+40+43+48) = 512 \text{ мин.}$$

1.000	P_0																		
0.800	15	P_1																	
0.000	20	8	27	P_2															
1.200	24	10	29	18	26	P_3													
1.600	30	11	34	22	28	30	24	P_4											
1.400	36	13	38	20	36	32	28	26	40	P_5									
1.500	40	10	45	24	36	24	40	30	40	36	40	P_6							
1.100	43	9	49	21	42	20	47	38	35	46	33	55	28	P_7					
1.300	48	14	49	20	48	26	46	40	38	50	34	59	29	62	29	P_8			

Энди ютуқлар қийматини ҳисобга олган ҳолда маршрутларни бирлаштириш усулини кўриб чиқайлик. Бунинг учун ютуқлар матричасига алоҳида J индикаторлар устунини киритамиз. Агар маршрутга киритиладиган P_i пункт бошланғич ёки охириги манзил бўлса, бу қаторнинг J устундаги қиймати 1, ички пункт бўлса, 0 ва маятник маршрутга киритиладиган бўлса 2 бўлади, деб қабул қиламиз. Дастлабки режа учун J устуннинг ҳамма қийматлари 2 бўлади.

10.23- жадвал

Дастлабки ютуқлар матричаси

P8	29	29	34	38	46	48	49	2	1.3
	P7	28	33	35	47	42	49	2	1.1
		P6	40	40	40	36	45	2	1.4
			P5	40	28	36	38	2	1.6
				P4	24	28	34	2	1.2
					P3	26	29	2	0.9
						P2	27	2	0.8
							P1	2	1.0
								У	ташқи ҳажми

Ютуқлар матричаси элементларидан энг каттаси (49) танлаб олинади. Бу эса бирлаштирилганда энг катта ютуқ берадиган маршрутларни (P_1, P_7) кўрсатади. Шундай қилиб, икки маятник маршрут $P_6 - P_1 - P_0$ ва $P_6 - P_7 - P_0$ бирлаштирилади ва таркатиш маршрути $P_6 - P_1 - P_7 - P_0$ ҳосил қилинади. Ютуқлар матричасининг J устунда P_1 ва P_7 қаторларнинг қийматлари 2 дан 1 га ўзгартирилади. Таркатиш маршрутидаги ташиш ҳажми $Q_1 + Q_7 = 1 + 1.1 = 2.1$ тонна бўлади. Автомобиллардан фойдаланишнинг дастлабки режада ҳар бир маятник маршрутга биттадан автомобил ажратилган эди. Топилган таркатиш маршрутига 1 автомобил керак бўлганлигидан, режадаги (10.21- жадвал) ишлатиладиган автомобиллар сони биттага қисқаради.

Юқорида топилган $P_6 - P_1 - P_7 - P_0$ маршрутига яна бошқа манзилларни киритиш мумкинлигини кўриб чиқайлик. Бунинг учун P_6 устунда энг катта ютуқ қийматини аниқлаймиз (P_7 қатордан ташқари). P_6 қаторнинг P_1 устундаги ютуқ 49 га тенг бўлиб, энг каттадир. Демак, P_6 манзилни шакллантирилган таркатиш маршрутига киритиш лозим. Бунда қуйидаги маршрутни ҳосил қиламиз:

$$P_6 - P_8 - P_1 - P_7 - P_0$$

Мазкур маршрутда ташиладиган юк ҳажми $Q_8 + Q_1 + Q_7 = 1 + 1.1 + 1.3 = 3.4$ т. бўлади. P_1 қаторнинг J устундаги қийматини I дан 0 га ўзгартирамиз, чунки бу пункт маршрутдаги ички пунктга айланди, P_8 нинг қийматини эса 2 дан 1 га ўзгартирамиз.

J устундаги иккита қатор (P_7, P_8) қийматлари I бўлганлигидан, бу қаторлардаги энг катта ютуқ қийматини топиш лозим. Бундай қиймат 47 га тенг ва P_3 устун ва P_8 қатор кесишган катакда бўлганлигидан P_3 манзилни юқоридаги маршрутга киритиш мақсадга мувофиқдир. Шундай қилиб янги маршрут ҳосил қиламиз:

$$P_0 - P_8 - P_1 - P_7 - P_3 - P_0$$

Мазкур маршрутдаги ташиш ҳажми

$$Q_3 + Q_8 + Q_1 + Q_7 = 3.4 + 0.9 = 4.3.$$

Тузилган маршрутда P_1 ички пунктга айланганлигидан, унинг J устундаги қийматини I дан 0 га айлантирамиз. Бу маршрутда юк ташиш учун 5т. юк кўтарувчанликка эга бўлган автомобил ажратамиз. Автомобиллардан фойдаланиш режасига ҳам мос ўзгартиришлар киритамиз, яъни 4 тонналик ишлатиладиган автомобиллар сони 8 дан 4 га ўзгаради, уларнинг ўрнига 5 тоннали битта автомобил ишлатилади.

Тузилган маршрут ҳисобига ҳосил бўлган ютуқлар матрицаси ва автомобиллардан фойдаланиш режаси 10.24, 10.25-жадвалларда келтирилган.

Юқорида баён этилган босқичларни бажариб қуйидаги тарқатиш маршрутини аниқлаймиз:

$$P_9 - P_6 - P_5 - P_4 - P_2 - P_0$$

Аниқланган маршрутдаги ташиш ҳажми

$Q_6 + Q_5 + Q_4 + Q_2 = 1.5 + 1.4 + 1.6 + 0.9 = 5.4$ т. бўлади. Демак юк ташишга 6 тоннали битта автомобил ажратиш керак.

Шундай қилиб, юк ташиш режаси 2 тарқатиш маршрутида юк кўтарувчанлиги 5 ва 6 тоннали автомобилларда бажарилиши мақсадга мувофиқдир.

Тузилган маршрутларда юк тарқатиш вақтини ҳисоблайлик:

I маршрут учун:

$$T_{\text{марш}}^I = t_{38} + t_{81} + t_{17} + t_{73} + t_{30} = 48 + \dots + 20 = 91 \text{ минут.}$$

II маршрут учун:

$$T_{\text{смк}}^2 = t_{06} + t_{08} + t_{34} + t_{42} + t_{20} = 40 + 36 + 26 + 22 + 30 = 154 \text{ минут.}$$

Умумий юк етказиш вақти эса

$$T_{\text{смк}}^{\text{юм}} = T_{\text{смк}}^1 + T_{\text{смк}}^2 = 91 + 154 = 245 \text{ минут.}$$

Тузилган рационал маршрутларда юк етказиш вақтининг дастлабки вариантга нисбатан камайиши

$$\Delta T_{\text{смк}} = T_{\text{смк}} + T_{\text{смк}}^{\text{юм}} = 512 - 245 = 267 \text{ минутни ташкил этади.}$$

Кўриб чиқилган Кларк Райт методи ҳам бошқа методлар сингари оптимал маршрутлар системасига яқин вариантларни топишга имкон беради. Шу туфайли баъзан тузилган маршрутлардаги пунктларни ўрнини алмаштириш воситасида уларни янада оптималлаштириш мумкин бўлади.

10.24-жадвал

Ютуқлар матрицаси

Ташини хажми	J				
-	0	P1			
0.9	2	27	P2		
4.3	1	29	26	P3	
1.6	2	34	28	24	P4
1.4	2	38	36	28	40
1.5	2	45	36	40	40
4.3	0	49	42	47	35
4.3	1	49	48	46	38

10.25-жадвал

Автомобиллардан фойдаланиш

Автомобиллар	Автомобиллар сони		
	4 т	5 т	6 т
Ишлатилаётган	4	1	1
Бўш турадиган	6	2	3

10.6. Юк оқимларининг истеъмолчи объектларига комплекс ташини хизмати кўрсатиш жараёнини бошқариш

Юқоридаги IX бобнинг параграфларида биз истеъмолчи манзилларга кўрсатилаётган хизмат жараёнларининг турли ҳолатлардаги таркиби ва бошқариш моделларини кўриб чиқдик. Таъкидлаш лозимки ишлаб чиқилган моделлар ташиш шартлари ва жараёнларининг оддий ва маълум бир хусусий ҳолатларига хосдир. Масалан бошқарув моделлари фақат ягона туташган манзилга ташиш хизмати кўрсатиш (ТХК), бир турдаги юкларни ташишда қўллаш мумкин, ТМ фақат алоҳида ташиш хизматини кўрсатиш ҳолатлари учун ишлаб чиқилган. Аммо ташиш хизмати реал шароитида маълум бир иктисодий ҳудудда жойлашган кўплаб туташма манзилларга турли-туман юкларни маълум бир линиялар орқали олиб кириш (чиқиш) хизматларини турли автокорхоналарга тегишли ҳар хил

типтаги АВларида кўрсатиш лозим бўлади. Бунда ҳар бир турлаги АВни юк ташишда технологик жиҳатдан қўллаш мумкин бўлган линиялар ва юк турлари маълум даражада чекланган бўлади ва турли хил автомобилларни турли ташиш линиялари ва юк турлари учун иш унумдорлиги ва харажатдорлиги ҳар хил эканлигини ҳисобга олиш лозим бўлади. Шу асосда реал ва мураккаб бўлган умумий ҳолатлар учун турли хил хизмат кўрсатиш вариантларини ҳисобга олган ҳолда ташиш жараёни бошқариш моделларини ишлаб чиқариш мумкин бўлади.

Маълумки истеъмолчиларга ташиш хизмати кўрсатишнинг асосий сифат кўрсаткичи, уларни ташиш ҳажмига бўлган эҳтиёжларини белгиланган муддат мобайнида қондиришдан иборат. Истеъмолчиларнинг эҳтиёжларини қондириш эса белгиланган муддатда бажарилиши кўзда тутилган шартномавий ташиш хизматларида ўз аксини топади. Шу туфайли ташиш кўрсатиш хизмати амалиётида истеъмолчиларни туташма манзиллари учун белгиланган ташиш хизматларини бажариш ҳолати доимо назорат этилади ва келгуси ҳар бир давр учун ишлаб чиқиладиган бошқарув ечимида ҳисобга олинади.

Истеъмолчилар учун белгиланган шартномавий ташиш ҳажмларини бажарилиши ҳолати ва уни доимо яхшилаш лозимлиги бошқариш моделида қуйидаги тарзда амалга оширилади.

Биринчи навбатда k -истеъмолчига тегишли ТМлар тўплами $U_{k,m}$ - таркибидида ҳар бир бошқариш ечимларидан олдинги даврда юзага келган ҳолат $\bar{U}_{k,m}^{op}$ локал тўплам, яъни шартномавий ташиш ҳажмларини бажарилиши режасида орқада қолаётган туташма манзиллар тўплами аниқланади. Режадан орқада қолувчи ТМлар тўплами $\bar{U}_{k,m}^{op}$ юк олиб киритувчи $\bar{U}_{k,r}^{3op}$ ёки чиқарилувчи $\bar{U}_{k,m}^{3op}$ манзиллар тўплamidан иборат бўлади, яъни

$$\bar{U}_{k,m}^{op} = \left\{ \bar{U}_{k,m}^{3op} \cup U_{k,m}^{3op} \right\} \quad (10.38)$$

Бунда қуйидаги алоҳида хизмат кўрсатувчи ТМлар тўплamlари айирмаси $\bar{U}_{k,m}^3 \setminus \bar{U}_{k,m}^{3op} \setminus \bar{U}_{k,m}^s \setminus \bar{U}_{k,m}^{3op} \setminus \bar{U}_{k,m}^{3op}$ ташиш ҳажмларини белгиланган шартномавий даражалари бажарилган ёки ошириб бажарилган манзиллар тўплamlарини белгилайди. Маршрутли хизмат кўрсатувчи ТМлар тўплamidа шартномавий ташиш ҳажмлари бўйича белгиланган режа кўрсаткичлари бажариладиган манзиллар локал тўплamlани ажратиш мақсадга мувофиқ эмас, чунки рационал маршрутларда ташиш ҳажми

унинг барча линияларида кўзда тутилаётган ташиш ҳажмларини ўзаро тенглаштириш асосида аниқланади.

Ташиш линияларида ва ТМлар учун ташиш ҳажмлари бошқарилиши эришилган ҳолатга қараб автокорхона автомобилларини линиялар бўйича даврий равишда тақсимлаш ва қайта тақсимлаш асосида амалга оширилади. Автотранспорт воситаларини ташиш линиялари ва маршрутларига оптимал тақсимлаш масаласини ечиш учун аввало маршрутлаштириш масаласи ечилган бўлиши лозим. Маршрутлаштириш масаласини ечиш асосида ТМларга маршрутли ташиш хизмати кўрсатувчи рационал маршрутлар таркиби аниқланади. Шу асосда АВларни истеъмолчиларни барча ТМларига алоҳида ташиш хизмати кўрсатувчи линияларга ва маршрутли хизмат кўрсатувчи рационал маршрутларга комплекс тақсимлаш имконияти туғилади

Манзилларо юklar ташишни оптимал маршрутлаштириш натижасида маршрутли ташиш хизмати кўрсатиладиган ТМлар локал тизими U_x^{AKX} , ҳар бир $u \in U_x^{AKX}$ туташма манзил ва ℓ -юк тури учун рационал маршрутлар линияларида рақам (d)лари тўплами D_{ut} ва ҳар бир d -маршрут ташиладиган юк ҳажми Q_d аниқланади. Маршрутлаштириш натижасида u -ТМ учун ℓ -турдаги юкларни ташиш линиялари тўплами J_{ut} ни \bar{J}_{ut} ва J_{ut}^{AKX} локал тўпламларга ажратиш мумкин бўлади, бунда

$$J_{ut} = \{ \bar{J}_{ut} \cup J_{ut}^{AKX} \}, \quad (10.39)$$

бу ерда $\bar{J}_{ut}, J_{ut}^{AKX}$ — u -рақамли ТМга тегишли алоҳида ва маршрутли ташиш хизмати кўрсатувчи линиялар тўпламлари, мос равишда.

Ҳар бир u -рақали ТМга $J_{u\ell}^{AKX}$ ℓ -юкни ташишда мазкур манзилдан ўтувчи рационал тўпламли маршрутлар тўплами D_{ut} ни барча d -элементлари ($d \in D_{ut}$) таркибидаги ташиш линиялари тўпламлари J_{utd} ни бирлашмасидан иборатдир, яъни

$$J_{ut}^{AKX} = \bigcup_{d \in D_{ut}} J_{utd}. \quad (10.40.)$$

Агар D_{ut} рационал маршрутлар локал тўпламини барча u -ТМлар ва ℓ -ни туллари бўйича бирлашмасини олсак, унда ташиш хизмати кўрсатилаётган тумандаги рационал маршрутлар тўплами D ни шакллантираемиз:

$$D = \bigcup_{u, \ell} D_{u\ell}. \quad (10.41)$$

Агар j -рақамли ташиш линиясини ўз ичига оладиган маршрутлар локал тўпламини D_j билан белгиласак, унда бундай локал тўпламлارни барча j -линиялар бўйича бириктириш D тўпламини беради, яъни

$$D = \bigcup_j D_j. \quad (10.42)$$

Ҳар бир d -маршрутни барча линияларидаги юк ташишни амалга оширувчи автомобиллар турлари тўпламини I_d параметри билан белгилаймиз.

Истеъмолчи манзилларга комплекс ташиш хизмати кўрсатиш моделини асосий чеклов-талаб ва мақсад функциялари куйидагича ифодаланган:

• ҳар бир ТМга (дан) алоҳида ва маршрутли ташиш хизмати кўрсатилган ҳар бир юк тури бўйича олиб кириладиган (чиқариладиган) ташиш ҳажми унинг эҳтиёжи доирасидаги мумкин бўлган қийматлар ($Q_{ut}^{\min} + Q_{ut}^{\max}$) оралиғида бўлишини таъминлаш

$$\begin{aligned} Q_{ut}^{\min} &\leq \left(\sum_{i \in I_i} \sum_{j \in J_{ij}} X_{ij} Q_{ij} + \sum_{i \in I_i} \sum_{j \in J_{ij}^*} Y_{ij} Q_{jd} \right) \leq Q_{ut}^{\max}, \\ u &\in \left\{ \left(\bar{U}_r^1 \setminus \bar{U}_r^{3op} \right) \cup U_r^{34X} \right\}, I \in L_u, J_{ut}^{uv} = \bigcup_{d \in D_{ut}} J_{ud}^d, \kappa \in K = \left\{ K^w \cup K_{sv}^r \right\} \end{aligned} \quad (10.43.)$$

$$\begin{aligned} Q_{ut}^{\min} &\leq \left(\sum_{i \in I_i} \sum_{j \in J_{ij}} X_{ij} Q_{ij} + \sum_{i \in I_i} \sum_{j \in J_{ij}^*} Y_{ij} Q_{jd} \right) \leq Q_{ut}^{\max}, \\ u &\in \left\{ \left(\bar{U}_r^2 \setminus \bar{U}_r^{3op} \right) \cup U_r^{34X} \right\}, I \in L_u, \kappa \in \left\{ K^w \cup K_{sv}^{2v} \right\}; \end{aligned}$$

U_r^{3op} ёки U_r^{34X} тўпламлارнинг ТМлари учун ташиш киритилмаган ёки чиқариладиган юк ташиши ҳажмини мумкин бўлган максимал даражада (Q_{ut}^{34}) бажариш

$$\begin{aligned} \sum_{i \in I_i} \sum_{j \in J_{ij}} X_{ij} Q_{ij} + \sum_{i \in I_i} \sum_{j \in J_{ij}^*} Y_{ij} Q_{jd} &= Q_{ut}^{34}, \\ u &\in \bar{U}_r^{34} = \left\{ \bar{U}_r^{3op} \cup \bar{U}_r^{34X} \right\}, I \in L_u, \kappa \in \left\{ K^{uv} \cup K_{sv}^{2v} \right\}; \end{aligned} \quad (10.44)$$

• ҳар бир j -линиядаги юк ташиш ҳажми унинг технологик имкониятлари ($Q_j^{\min} + Q_j^{\max}$) доирасида бўлиши лозим:

$$Q_j^{\min} \leq \left(\sum_{i \in I_j} X_{ij} Q_{ij} + \sum_{i \in I_j} \sum_{d \in D_j} Y_{id} Q_{ij,d} \right) \leq Q_j^{\max},$$

$$j \in J = \bigcup_{u,t} J_{u,t}, \quad I \in L_u, \quad u \in U, \quad \kappa \in K \{K^m \cup K^r\}$$
(10.45)

• рационал маршрутларда режалаштирилган юк ташиш ҳажмлари бажарилиши лозим:

$$\sum_{j \in I_j} \sum_{i \in I_d} Y_{id} Q_{ij,d} = Q_d, \quad d \in D; \quad (10.46)$$

• талабномали истеъмолчилар учун тузилган рационал маршрутларга киритилган ташиш ҳажмларидан ташқари бўлган эҳтиёжларини АВ паркни имкониятлари доирасида қондирилади.

$$\left(\sum_{i \in I_l} \sum_{j \in J_{u,t}} X_{ij} Q_{ij} + \sum_{i \in I_l} \sum_{j \in J_{u,t}^m} \sum_{d \in D_{u,t}} Y_{id} Q_{ij,d} \right) \leq Q_{u,t}^{\max},$$

$$u \in U, \quad \kappa \in K^T, \quad l \in L_u;$$
(10.47)

• ташиш жараёнида фойдаланилаётган АВлари сони автокорхонадан ишга чиққан автомобиллар сонидан ошиқ бўлмаслиги лозим:

$$\sum_{j \in I_i} \left(X_{ij} + \sum_{d \in D_i} Y_{id} \right) \leq A_i^0, \quad i \in I. \quad (10.48)$$

Масалани мақсадли функцияси сифатида қуйидаги баҳолаш мезонларини қабул қилиш мумкин:

• Режалаштирилган юк ташиш ҳажмларини бажариш ҳаракатлари минимал бўлса, мазкур мезон корхонанинг ташиш имкониятлари етарли бўлганда қўлланилади.

$$\sum_{i \in I} \sum_{j \in I} X_{ij} S_{ij} Q_{ij} \rightarrow \min,$$

бу ерда j -линияда i -турдаги АВ билан 1т юк ташиш таннархи

• максимал юк ташиш ҳажмини таъминлаш бу мезон корхонани ташиш имкониятлари етарли бўлганда қўлланилади

$$\sum_{i \in I} \sum_{j \in I} X_{ij} Q_{ij} \rightarrow \max. \quad (10.49)$$

Математик жиҳатдан юқорида келтирилган модел чизиқли дастурлаштиришнинг умумий масаласидан иборат бўлиб, уни ечиш учун

самарали алгоритмлар ишлаб чиқилган. Аммо таъкидлаш лозимки кўп ҳолларда моделни мақсадли функцияси сифатида ташиш харакатларини минималлаштириш ёки ҳажмларини максималлаштириш каби мезонларни қабул қилиш ташиш имкониятларини етишмаслиги ёки ташишга бўлган эҳтиёжларни етарли даражада қондирилмаётганлигидан келиб чиқаётган истеъмолчиларнинг иктисодий йўқотишларини ҳисобга олишга имкон бермайди. Бундай ҳолатларни ҳисобга олиш учун кўп мезонли оптималлаштириш масалаларини шакллантириш лозим бўлади. Юқоридаги моделнинг баланс тенгламаларидаги чекловчи ташиш ҳажмларини аниқлаш динамик дастурлаштириш масаласига келтирилиши мумкин. Агар ечимларни моделда Q_{ij} , S_{ij} параметрларини эҳтимолий табиатини ва уларни бир қанча параметрларга боғлиқлигини ҳисобга олган ҳолда асосламоқчи бўлсак, унда масалани эҳтимолий чизикли оптималлаштириш модели кўринишида шакллантириш лозим бўлади.

10.7. Юк оқимларининг истеъмолчиларига комплекс ташиш хизмати кўрсатиш моделини шакллантириш услуби

Куйида биз моделлаштирилувчи масалага оид тўпламлар K , J , U , I , L ва уларни қисмлари орасидаги тузилмавий муносабатларни шакллантиришни осонлаштирувчи бир қатор услубий тамойилларни баён этамиз:

1) биринчи навбатда шартномалар ва талабномалар асосида ишлайдиган истеъмолчилар рақамлари қатори (k) ни улар учун берилган ташиш ҳажмларини камайиш тартибида тузиб чиқиш;

2) тузилган истеъмолчилар рақамлари тўплами K га мувофиқ U_k^3 ва U_k^5 локал тўпламлар қаторини тузиш;

3) ТМлар элементлари $u \in \{U_k^3 \cup U_k^5\}$ ни Q_{ij} қийматини камайиш тартибида рақамлаштириш;

4) Мазкур элементлар $u \in \{U_k^3 \cup U_k^5\}$ ни юқорида рақамлаштирилиши асосида юк турлари $l \in \bigcup_i L_i$, $u \in \{U_k^3 \cup U_k^5\}$ қаторини тузиш;

5) Ҳар бир юк тури l учун локал тўплами I_l ни, яъни бу l юкни ташиш учун қўйилириши мумкин бўлган АВлари турларини аниқлаш;

6) ҳар бир аниқланган жуфт индекслар (ul) учун Q_{ul}^{\min} ва Q_{ul}^{\max} параметрлар қийматларини шакллантириш;

7) Ҳар бир жуфт (ul) индекслар учун ташиш линиялари тўплами J_{ul} ни аниқлаш. Ташиш линияларини шундай рақамлаштириш керакки, уларни ҳар бири маълум бир юк тури l -га мос келсин.

8) Юқорида тузилган қаторни ҳар бир элементи $j \in J_{ul}$ ($u \in U, l \in L$) учун локал тўпلام I_j ни ва ташиш ҳажмини мумкин бўлган чегаралари $Q_j^{\min}, \text{ ва } Q_j^{\max}$ ни аниқлаш. Бунда I_j тўпلام шундай аниқланадигани уни элементлари $i \in I_j$, бир томондан ташилаётган юк тури l -га $j \in J_{ul}$ ни ҳисобга олган ҳолда мос келсин. Иккинчи томондан эса маршрутни техник-технологик имкониятлари юк жўнатиш, қабул қилиш манзиллари ва маневр қилиш имконияти автомобилни битта ўқига тушаётган юклама чеклашлар. Бунда $I_j \subseteq I_l$ бўлиши тушунарли ҳолдир.

10.4 мисол. Автокорхонанинг юк ташиш ҳудудидаги истеъмолчилар тўплами учта элементдан иборат:

$$K = \{1,2,3\}, \quad K^W = \{1,2\}, \quad K^T = \{3\}$$

Ҳар бир k -чи истеъмолчи ($k \in \{K^W \cup K^T\}$) иккитадан туташма манзилларга эга:

$$U_1 = \{U_1^A \cup U_1^B\}; \quad U_2 = \{U_2^A \cup U_2^B\}; \quad U_3 = \{U_3^A \cup U_3^B\}$$

ТМни ҳар бир локал тўплами (U^A ёки U^B) қуйидаги таркибга эгадир:

$$U_1^A = \{1,2\}, \quad U_1^B = \{3\}, \quad U_2^A = \{4\}, \quad U_2^B = \{5,6\}, \quad U_3^A = \{7\}, \quad U_3^B = \{8\}$$

Шундай қилиб, $U = \{1 \div 8\}$, юк турлари тўплами эса $L = \{1 \div 9\}$. Ҳар бир u -ТМ ($u \in U$) учун локал тўпلام L_u ажратилган: $L_1 = \{1,2\}$, $L_2 = \{3\}$, $L_3 = \{4,5\}$, $L_4 = \{6\}$, $L_5 = \{7\}$, $L_6 = \{8\}$, $L_7 = \{9\}$, $L_8 = \{10\}$. Юк ташиш линияларининг тўплами $J = \{1-28\}$ да ҳар бир u -ТМ ($u \in U$) ва юк тури учун ($l \in L_u$) қуйидаги J_{ul} локал тўпلامлар J_{ul} ажратилган :

$J_{11} = \{1 \div 5\}$, $J_{12} = \{6, 7\}$, $J_{23} = \{8 - 10\}$, $J_{34} = \{11 - 14\}$, $J_{35} = \{15\}$, $J_{46} = \{16 - 18\}$, $J_{57} = \{19 - 22\}$,
 $J_{67} = \{22 - 26\}$, $J_{78} = \{27\}$, $J_{89} = \{28\}$.

Кўриниб турибдики $J = \bigcup_{ul} J_{ul}$.

Харакатланувчи таркиб типлари $I = \{1 - 4\}$, юк турлари $I \in L$ ва ташиш $j \in J$ линиялари тўпламлари орасидаги мувофиқлик аниқланган. Бунинг учун I тўпламда I_l ($l \in L$) ва I_j ($j \in J$) локал тўпламлар ажратилган. Локал тўпламлар, уларни элементлари ва ойлик ташиш ҳажмларини ҳар бир ТМ ва ҳар бир линия учун қийматлари $(Q_{ul}^{\min} - Q_{ul}^{\max}, Q_j^{\min} - Q_j^{\max})$ 10.20 ва 10.21 - жадвалларда берилган. Юк ҳажмлари Q_{ul}^{\min} , Q_{ul}^{\max} истеъмолчилар бўйича ташиш режаларини бажариш талабидан, манзилларни юк жўнатиш технологик имкониятларидан келиб чиққан ҳолда аниқланади. Линиялардаги ташиш ҳажмлари Q_j^{\max}, Q_j^{\min} манзиллар ва линияларни юк қабул қилиш ва қайта ишлаш имкониятларига мувофиқ равишда белгиланади.

Харакатланувчи таркибни i - турини j -юк ташиш линиясида фойдаланиш самараси иккита омилга боғлиқдир:

- 1) автомобилни тонналардаги иш унумдорлиги Q_{ij} ;
- 2) 1 тонна юк ташиш таннархи S_{ij} .

Мазкур параметрларни (Q_{ij}, S_{ij}) сон қийматлари қуйидагича аниқланади:

- а) аналитик ҳисоб-китоб йўли;
- б) эмпирик йўл Q_{ij} ва S_{ij} параметрларни статистик таҳлил этиш йўли;
- в) ташиш жараёнларини имитацион моделлаштириш йўли.

Ҳар бир j - ташиш линияси учун юкли катнов узунлиги ва автомобилни эришилган ўртача кунлик иш унумдорлиги 10.29 - жадвалда, 1т юк ташишнинг ўртача таннархи эса 10.30 - жадвалда берилган.

Режалаштириш даврини бошида шаклланган рўйхатдаги ҳаракатланувчи таркиб парки A_i^j ва автотранспорт воситаларини ҳар бир тури учун ўртача ойлик ишга чиқиш коэффициенти қийматлари қуйидаги жадвалда келтирилган.

Масалани локал тўпламлари ва уларни элементлари орасидаги тузилмавий муносабатлар

Тўплам ва элементлар	Локал тўпламлар ва уларни элементлари рўйхати										
	K^{III}								K^T		
	1				2				3		
Истеъмолчилар $K = \{K^{III}UK^T\}, K^{III} = \{1,2\}, K^T = \{3\}$	U_1^3				U_1^B		U_2^3	U_2^B		U_3^3	U_3^B
Туташма манзиллар $U = \{U_K^3 \cup U_K^B\}$	1		2		3		4	5	6	7	8
$u \in U = \{U_K^3 \cup U_K^B\}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Юк турлари $l \in L_u$	1,2	3,5	1,2	4	4	3,5	3,5	1,2	1,2	3,5	
$i \in I_l (l \in L_u)$	240-280	240-200	230-180	180-120	160-180	120-140	100-120	80-100	30-40	20-30	
$Q_{ul}^{min} - Q_{ul}^{max}$, минг тонна	1÷5	6,7	8÷10	11÷14	15	16÷18	19÷22	23÷26	27	28	
$j \in J_u (l \in L_u, u \in U)$											

448

Параметр	$i \in I = \{1,2,3,4,5\}$				
	1	2	3	4	5
A_i	190	250	160	130	180
α_i	0,75	0,72	0,81	0,79	0,8
A_i'	142,5	180	130	340	144

I_j - локал тўпламлар тузилмаси

10.27-жадвал

Локал тўпламлар, тараметрлар	Элементлар рўйхати													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
$j \in J_{u^i}, (l \in L_u, u \in U)$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
$i \in I_j (j \in J_{u^i})$	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2	1, 3	1, 3	1, 3	1, 2	1, 2	1, 2	4	4	4	4
Q_j^{min} , минг т	30	40	10	50	30	100	100	50	50	20	30	40	100	
Q_j^{max} , минг т	60	80	30	100	50	150	140	80	100	50	60	60	150	
$j \in J_{u^i}, (l \in L_u, u \in U)$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
$i \in I_j (j \in J_{u^i})$	4	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	3
Q_j^{min} , минг т	160	40	30	50	30	30	30	30	26	20	20	20	30	20
Q_j^{max} , минг т	180	50	30	70	50	40	50	40	30	20	20	20	30	20

a_{ij} матрицаси

10.28-жадвал

$i \setminus j$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0
2	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
5	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0

449

10.28- жадвалнинг давоми

$i \backslash l$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
3	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1
4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1

Юқоридаги жадвалда i - индекси куйидаги АВ турларини англатади:

$i = 1$ - ЗИЛ-130 автомобили ($q_1 = 6$ т);

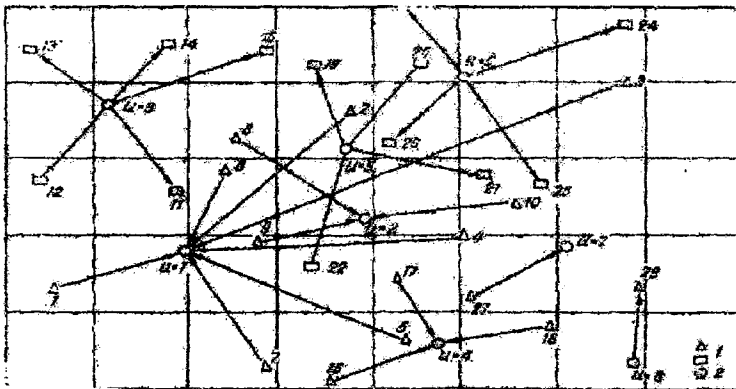
$i = 2$ - ЗИЛ-130 автомобили ГКБ-817 тиркамаси билан ($q_2 = 11,5$ т);

$i = 3$ - ЗИЛ-ММЗ-554М автомобили ($q_3 = 5,5$ т);

$i = 4$ - тортувчи ЗИЛ-130 втомобил цемент ташувчи ярим тиркама ТЦ-10 ($q_4 = 7$ т) билан;

$i = 5$ - ўзи тўкар авомобил ЗИЛ-ММЗ-554М тиркамаси ЦКБ-А33110 билан.

Масалани ечиш учун биринчи навбатда оқимларнинг маршрутлари, таркиби ва жойлашишига асосан ТМга ташиш хизмат кўрсатиш усулини танлаб олиш лозим (10.7-расм). Агар ташиш туманида турли ТМдан чиқаётган (кираётган) бир жинсли юк оқимлари мавжуд бўлса, унда ТМга маршрутли хизмат кўрсатиш самарали бўлиши мумкин.



10.7-расм. Берилган ташиш туманида юк оқимларининг схемаси
 Δ 1- юк жўнатиш ва қабул қилиш манзиллари; 0 2 – туташма манзиллар.

Матрицанинг ҳар бир устунидаги $\alpha_{ij} = 1$ коэффициентларни бир жинсли юк оқимлари вектори деб атаёмиз ва уларни $\overline{\alpha}_{ij}$ орқали белгилаймиз. Мазкур вектор ҳар бир i -учун бир жинсли юк оқимларининг Δ 1- юк жўнатиш ва қабул қилиш манзиллари; 0 2 – туташма манзиллар.

Бир турдаги ҳаракаланувчи таркибларда бажарилиши мумкин бўлган оқимларни **бир жинсли юк оқимлари** дейилади. Маълум бир типдаги АВдан ташкил топган гуруҳдаги автомобиллардан ҳар бирини бир жинсли юк оқимларидан ҳар қайсисини ташиш учун қўллаш мумкин бўлса, бундай гуруҳ **бир жинсли АВлари гуруҳи** дейилади. Турли АВларни ҳар хил юкларни турли линияларда ташиб бериши учун технологик жиҳатдан мос келиши маълум a_{ij} коэффициентлар матрицаси воситасида ифодаланади. Бу матрицада ij индексларни ҳар бир жуфтга мос каталарда a_{ij} коэффициентига маълум қиймат берилади. Бунда $\alpha_{ij} = 1$ бўлса, унда кўрилатган жуфтлик технологик жиҳатдан ўзаро мос, аксинча $\alpha_{ij} = 0$ бўлса, мос эмас бўлади (10.7- расм).

Ташиш линиялари тўплами J_i ни аниқлашга имкон беради ва бу линиялардаги оқимлар i - типдаги ХТ билан бажарилувчи рационал маршрутлар звеносини ташкил этиши мумкин. Масалан, $i=1$ вектор коэффициентлари $\overline{\alpha}_{1ij} = (\alpha_{1i} \div \alpha_{15}, \alpha_{18} \div \alpha_{1,10}; \alpha_{1,23} \div \alpha_{1,27})$ учун бир жинсли юк оқимлари қуйидагича бўлади: $J_{i=1}^{MO} \{1-5, 8-10, 23-27\}$

(10.28- жадвал).

10.28-жадвалдан маълумки, қуйидаги $J_{i=1} = J_{i=1} = \{1-5, 8-10, 23-27\}$ тўптам $\{i\} = \{1, 2\}$ типдаги ХТ воситасида бажарилиши мумкин бўлган юк оқимлари (ташиш линиялари)ни жамланмасидир. Шунингдек, $J_{i=3} = J_{i=5} = \{6, 7, 5 \div 22, 28\}$ индекслар бир жинсли ХТ билан амалга оширилувчи линиялар тўплами бўлиб, улар учун маршрутлаштириш масаласи кўрилиши мумкин. Шундай қилиб, $J_1 \cup J_2, J_3 \cup J_5$ локал тўптамлар бирлашмаси J^1 маршрутли хизмат кўрсатилиши мумкин бўлган ташиш линиялари тўпламини ташкил этади. Бундан кейин ҳар бир i ва J^1 учун ташишни маршрутлаштириш масаласи ечилади ва ҳар бир тузилган маршрутни самарадорлиги баҳоланади. Натижада

рационал маршрутлар тўплами ва уларни ҳар бири учун юк ташиш ҳажми аниқланади.

10.29- жадвал

Юкли катнов узунлиги $\|l_j\|_j$ (суратда) ва ХТни ўртача қунлик иш унумдорлиги $\|Q_{ij}\|_{I_j}$ (махражда) матричаси.

$j \in J$ $i \in I$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	$\frac{7}{40}$	$\frac{11}{30}$	$\frac{31}{9}$	$\frac{15}{18}$	$\frac{14}{17.5}$			$\frac{8}{38}$	$\frac{6}{43}$	$\frac{9}{36}$				
2	$\frac{7}{68}$	$\frac{11}{50}$	$\frac{31}{14}$	$\frac{15}{30}$	$\frac{14}{28}$			$\frac{8}{60}$	$\frac{6}{67}$	$\frac{9}{57}$				
3						$\frac{5}{64}$	$\frac{11}{38}$							
4											$\frac{17}{31}$	$\frac{15}{32}$	$\frac{14}{32}$	$\frac{13}{33}$
5						$\frac{5}{88}$	$\frac{11}{58}$							
$j \in J$ $i \in I$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1										$\frac{15}{28}$	$\frac{10}{36}$	$\frac{10}{36}$	$\frac{8}{38}$	$\frac{4}{70}$
2										$\frac{15}{44}$	$\frac{10}{55}$	$\frac{10}{55}$	$\frac{8}{64}$	$\frac{4}{115}$
3	$\frac{9}{33}$	$\frac{12}{30}$	$\frac{8}{32}$	$\frac{10}{31}$	$\frac{12}{30}$	$\frac{15}{25}$	$\frac{18}{21}$	$\frac{21}{15}$						$\frac{5}{71.5}$
4	$\frac{9}{52}$	$\frac{12}{48}$	$\frac{8}{50}$	$\frac{10}{51}$	$\frac{12}{48}$	$\frac{15}{40}$	$\frac{18}{35}$	$\frac{21}{26}$						$\frac{5}{105}$

Маршрутлаштириш масаласи юқорида келтирилган мисол учун қўшма режалар усулида ечилган. 10.31 - жадвалда юксиз катновлар оптимал режаси келтирилган бўлиб, мазкур режа потенциаллар методи билан топилган. Юксиз катновлар оптимал режасини берилган юк оқимлари режаси билан қўшамиз ва маълум қондалар асосида ёпик контурлар (10.31-жадвал) тузиб, оптимал маршрутлар тизимини белгилаймиз ва 10.32-жадвалда олинган оптимал маршрутлар схемалари асосида куйидагиларни аниқлаймиз.

10.30-жадвал

$j \in J$		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
$i \in I$															
1	$\frac{I_j}{S_{ij}}$	$\frac{7}{6,3}$	$\frac{11}{6,0}$	$\frac{31}{4,7}$	$\frac{15}{5,8}$	$\frac{14}{5,7}$			$\frac{8}{6,1}$	$\frac{6}{6,4}$	$\frac{9}{6,0}$				
2	$\frac{I_j}{S_{ij}}$	$\frac{7}{6,1}$	$\frac{11}{5,8}$	$\frac{31}{3,4}$	$\frac{15}{5,2}$	$\frac{14}{5,1}$			$\frac{8}{5,9}$	$\frac{6}{6,2}$	$\frac{9}{5,8}$				
3	$\frac{I_j}{S_{ij}}$						$\frac{5}{6,6}$	$\frac{11}{6,2}$							
4	$\frac{I_j}{S_{ij}}$											$\frac{17}{5,4}$	$\frac{15}{5,6}$	$\frac{14}{5,6}$	$\frac{13}{5,7}$
5	$\frac{I_j}{S_{ij}}$						$\frac{5}{5,7}$	$\frac{11}{5,2}$							

1 туюк ташишни ўртача таннархи матрицаси $\|S_{ij}\|_{ij}$ сўм/т.км

жадвалнинг давоми

$j \in J$		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
$i \in I$															
3	$\frac{I_j}{S_{ij}}$	$\frac{9}{6,3}$	$\frac{12}{6,1}$	$\frac{8}{6,3}$	$\frac{10}{6,2}$	$\frac{12}{6,1}$	$\frac{15}{6,1}$	$\frac{18}{5,9}$	$\frac{21}{5,8}$						$\frac{5}{6,5}$
5	$\frac{I_j}{S_{ij}}$	$\frac{9}{5,3}$	$\frac{12}{5,1}$	$\frac{8}{5,4}$	$\frac{10}{5,2}$	$\frac{12}{5,1}$	$\frac{15}{4,8}$	$\frac{18}{4,6}$	$\frac{21}{4,4}$						$\frac{5}{5,7}$

1) Маршрутли хизмат кўрсатиладиган ТМлар тўплами $U^{MO} = \{1,2,6\}$;

2) n -рақамли ТМ га ташиш хизмати кўрсатувчи маршрутлар тўплами $D_1 = \{1-3,5-7\}$, $D_2 = \{1-7\}$, $D_6 = \{1-5\}$;

3) Бундан ташкари D_{ul} локал тўплами, яъни u -ТМ га l - хилдаги юк ташиш бўйича хизмат кўрсатувчи маршрутлар жамланмаси $D_{11} = \{1-3, 5-7\}$, $D_{23} = \{1, 7\}$, $D_{68} = \{1-5\}$;

4) j -индексли ташиш линиясига хизмат кўрсатувчи маршрутлар номерлари тўплами D_j ;

$$D_2 = \{1-5\}, D_3 = \{2-3\}, D_4 = \{6, 7\}, D_8 = \{1-3, 5\}, D_9 = \{6\}, D_{10} = \{4, 7\}, \\ D_{23} = \{1, 2\}, D_{24} = \{3\}, D_{25} = \{4\}, D_{26} = \{5\}.$$

5) Тузилган оптимал маршрутлар билан камраб олинган ва u -ракамли ТМ га l - юкни ташишга бўлган эҳтиёжни кондирувчи ташиш линиялари тўплами J_{ul}^{MO} ;

6) d -ракамли рационал маршрутга киритилган ташиш линиялари тўплами J_d ва ташиш ҳажми Q_d .

Олинган рационал маршрутлардан барчаси самарали маршрутлар тўплами $D_{\text{эф}} = \bigcup D_{ul}$ га киритилмаслиги мумкин. Чунки маршрутларлан айримлари учун йўлдан фойдаланиш коэффициенти $\beta = 0,5$ ва ундан юқори. Умумий ҳолда йўлдан фойдаланиш коэффициентини шундай минимал қийматини кўрсатиш мумкинки, ундан юқори даражадаги рационал маршрутларни самарали маршрутлар тўпламига ($\beta_{\text{то}}$) киритиш мумкин бўлади. Мисолимиз учун мазкур даража $\beta = 0,6$ бўлиб, кўрсаткичларга эга бўлган маршрутлар самарали маршрутлар тўплами $D_{\text{эф}}$ га киритилган.

Таъкидлаш лозимки 9.5.- § да асосланган математик моделни чекловчи тенгламаларида
$$\sum_{i \in I_l} \sum_{j \in J_u} Q_j X_{ij}$$
 кўринишидаги йиғинди

иштирок этади. Бунда \bar{J}_{ul} - u -ТМ га l - юк ташиш бўйича алоҳида хизмат кўрсатиш линиялари тўпамидир. Аммо ҳар бир ТМ ва юк тури учун \bar{J}_{ul} тўпамни аниқлаш имконияти фақат J_{ul}^{MX} тўплам шакллантирилгандан кейингина туғилади. Бунинг учун J_{ul} тўпамидан барча $j \in J_{ul}^{MX}$ элементлар айрилади. Айриладиган элементлар учун ташиш ҳажмлари параметрнинг мумкин бўлган қийматлари $Q_j^{\min} \div Q_j^{\max}$ чегарасида бўлади, яъни $\bar{J}_{ul} = J_{ul} \setminus J_{ul}^{MX}$, бу ерда J_{ul}^{MX} - ташиш линияларининг локал тўплами ($\bar{J}_{ul}^{MO} \subset J_{ul}^{MO}$) бўлиб, унинг ҳар элементи учун қуйидаги шарт $Q_j^{\min} \leq \sum_{i \in I_l} X_{ij} Q_j \leq Q_j^{\max}$ бажарилади.

Аммо \bar{J}_{ul} тўплам таркибини бундай аниқлаш учун алоҳида эҳтиёж йўқ. Чунки моделдаги $\sum_{i \in I_i} \sum_{j \in J_{ul}} X_{ij} Q_{ij}$ йиғинди ўрнига бошқасини, яъни $\sum_{i \in I_i} \sum_{j \in J_{ul}} X_{ij} Q_{ij}$ олсак, уни оптимал ечими ўзгармайди.

Бунга сабаб моделнинг (10.42) чекловчи тенгламаси шундай $X_{i,d}$ аниқлашга имкон берадики, бунда маршрутдаги ташиш ҳажми Q_d , линиялардаги ташиш ҳажмларининг мумкин бўлган кийматлари Q_j белгиланган $(Q_j^{\min} - Q_j^{\max})$ бўлади ва бу эса Q_{ul} кийматини $(Q_{ul}^{\min} - Q_{ul}^{\max})$ чегарасида бўлишини таъминлайди. Моделнинг баланс тенгламалари кўрилатган мисол учун 9.14 - жадвалда берилган.

Тузилган ҳар бир маршрутни самарали маршрутлар тўплами $D_{\text{эф}}$ га киритилишини мақсадга мувофиқлиги, йўлдан фойдаланиш коэффициентининг чегаравий кийматини $\beta_{\text{эф}}$ белгилаш асосида амалга оширилади.

Самарали маршрутлар тўплами $(D_{\text{эф}})$ қуйидаги тартибда шакллантирилади.

1) Ҳар бир i -индекс учун бир жинсли юк оқимлари ўтказиладиган ташиш линиялари тўплами J_i шакллантиради;

2) J_i тўпланда юк жўнатувчи $m = \{1, 2, \dots, m, \dots, M\}$ ва олувчи манзиллар $n = \{1, 2, \dots, n, \dots, N\}$ ни ягона номерлаштириш (рақамлаштириш) амалга оширилади;

3) Масофалар матрицаси $\|I_{nm}\| NM$ аниқланади;

4) Маълум усуллардан бирини қўллаб, маршрутларни оптимал тизими аниқланади.

5) Ҳар бир олинган маршрут d_i учун йўлдан фойдаланиш коэффициенти киймати топилади. Агар $\beta_d \geq \beta_{\text{эф}}$ бўлса, унда d_i -чи маршрут самарали маршрутлар рўйхати $D_i^{\text{эф}}$ га киритилади, акс ҳолда киритилмайди.

6) ҲТ ни барча турлари $i \in I$ учун самарали маршрутлар тўплами $D^{\text{эф}} = \bigcup_{i \in I} D_i^{\text{эф}}$ шакллантирилади. Агар тўпландаги i -элементлар сони катта бўлса, унда самарали маршрутлар тўплами $D^{\text{эф}}$ ни юқоридаги процедураларни кетма-кет бажариш асосида аниқлаш анча мушкул (жараёндир) бўлади.

Шу туфайли муҳим савол туғилади: берилган бир жинсли юк оқимлари тўплами J_i доирасида самарали маршрутлар тўплами D_{n_j} мавжудлиги ёки мавжуд эмаслигини оптимал маршрутлаштириш масаласини ечмасдан топиш мумкинми? Тадқиқотлардан маълум бўлишича айрим характерли ҳолатларда буни аниқлаш мумкин.

10.31 жадвал

Юксиз қатнов оптимал режаси

m	u_m	n							a_m
		1	2	3	4	5	6	7	
		v_n							
		11	11	-4	7	-2	-6	2	
1	4	14	7 [100]	18	5	10	10	8	100
2	4	7 [60]	20	24	27	35	25	17	60
3	0	11 [15]	11 0	14	7 [20]	17	9	2 [25]	60
4	-4	31	18	13	11 [5]	2 [25]	8	16	30
5	2	15	9 [80]	6	15	16	8	10	80
6	5	14	6 [50]	9	17	20	11	11	50
7	4	7 [75]	8	19	13	24	16	8	75
8	7	4 [75]	6	15	16	22	14	11	75
9	-8	19 [15]	9	4 [40]	14	16	2 [25]	9	80
10	-5	16 [40]	12	4	19	18	7	8	40
b_n		280	230	40	25	25	25	25	650 650

Берилган юк окимлари ва юксиз катнов оптималь режасининг матрицаси

$U_k^{BMX} : J_{ul}$		Юк олувчи						a_m^{max}
		U_1^{BMX}	U_3^{BMX}	J_{68}				
U_K^{BMX}	u, j	1	2	7	23	24	25	26
	l	1	3	8	8	8	8	8
J_{ul}	n	1	2	3	4	5	6	7
	m							
U_2^{BMX}	6	14	7	18	15	10	10	8
	8		[100]		25	25	25	25
J_{11}	1	7	20	24	27	35	25	17
	2	[60]60						
	3	11	11	14	7	17	9	2
		[15]60			[20]			[25]
	3	31	18	13	11	2	8	16
		30			[5]	[25]		
	4	15	9	6	15	16	8	10
		80	[80]					

Юк жўнатувчи

10.33- жадвалнинг давоми

$U_{3\text{MAX}}$, $J_{\text{нд}}$		U_1		U_3		J_{68}		α_m^{max}
U_K^{MAX}	u, j	1	2	7	23	24	25	26
		1	3	8	8	8	8	8
$J_{\text{нд}}$	l	1	2	3	4	5	6	7
		5	14	9	17	20	11	11
J_{11}	m	6	[50]	8	13	24	16	8
		7	75	19	16	22	14	100(75)
J_{23}	n	8	[75]	15	16	16	18	7
		9	[75]	4	4	4	2	9
J_{78}	i	10	19	[40]	14	16	[25]	100(80)
		27	[15]	40	19	18	7	8
J_n^{max}	J_n	12	[46]	40	[25]	40	[25]	40
		230	280	40	30	40	30	650
								650

Изох. Квадрат кавсдаги нисбатлар юксик катнов олтинман режасига оид, кавсигилар эса, Берчиган кавсдаги тагши режасига оидлар. α_m^{max} , J_n^{max} параметрларин кабул қилинган қийматлари.

10.34 - жадвал

Қабул қилинган рационал маршрутлар ва уларнинг қийматлари

№	Рационал маршрут схемаси	Q_j , МИНГ.Т	L_K^M	$L_{\text{ум}}^M$	β_M	Q_d , МИНГ.Т
1	$j_2(m_3n_1) - n_1m_7 - j_8(m_7n_2) - n_2m_1 -$ $- j_{23}(m_1n_4) - n_4m_3$	20	34	55	0.618	60
2	$j_3(m_4n_1) - n_1m_7 - j_8(m_7n_2) - n_2m_1 -$ $- j_{23}(m_1n_4) - n_4m_4$	5	54	79	0.684	15
3	$j_3(m_4n_1) - n_1m_7 - j_8(m_7n_2) - n_2m_1 -$ $- j_{24}(m_1n_5) - n_5m_4$	25	69	85	0.812	75
4	$j_{25}(m_1n_6) - n_6m_9 - j_{10}(m_9n_2) - n_2m_1$	25	27	36	0.75	50
5	$j_{26}(m_1n_7) - n_7m_3 - j_2(m_3n_1) - n_1m_7 -$ $- j_8(m_7n_2) - n_2m_1$	25	33	49	0.67	75
6	$j_5(m_6n_1) - n_1m_{10} - j_{27}(m_{10}n_3) - n_3m_9 -$ $- j_{10}(m_9n_2) - n_2m_6$	40	29	55	0.52	120
7	$j_4(m_5n_1) - n_1m_8 - j_9(m_8n_2) - n_2m_5$	75	21	34	0.618	150
8	$j_4(m_5n_1) - n_1m_9 - j_{10}(m_9n_2) - n_2m_5$	5	24	37	0.64	10
9	$j_5(m_6n_1) - n_1m_9 - j_{10}(m_9n_2) - n_2m_6$	10	31	56	0.55	20
10	$j_1(m_2n_1) - n_1m_2$	60	7	14	0.5	60
11	$j_3(m_3n_1) - n_1m_3$	15	11	22	0.5	15

Изох: $j_1 = 1$, $j_2 = 2 \dots$ юк ташин линиялари (юк оқимлари) ни номерлари

Оптималь маршрутлар кўрсаткичлари

Маршрутга бирлаштирилган (j) юк оқимлари	J_{ida} Тўшам тузилиши	J_e Тўшам	Маршрутдаги айланмишлар сони Z_{id}		Q_{id}, T						Q_{id}		
			i=1	i=2	i=1			i=2			i=1	i=2	
					J_e	J_{e+1}	J_{e2}	J_e	J_{e1}	J_{e2}			
$J_2(11) - J_8(23) - J_{23}(68)$	$J_{11} = \{2\},$ $J_{681} = \{23\}$	{1,2}	2,3	2,0	13,8	13,8	13,8	23	23	23	23	41,4	69
$J_3(11) - J_8(23) - J_{23}(68)$	$J_{682} = \{23\},$ $J_{232} = \{8\}$	{1,2}	1,7	1,4	11,05	11,05	11,05	16,1	16,1	16,1	16,1	33,15	48,3
$J_4(11) - J_8(23) - J_{24}(68)$	$J_{113} = \{3\},$ $J_{683} = \{24\}$	{1,2}	1,6	1,2	10,4	10,4	10,4	13,8	13,8	13,8	13,8	31,2	41,2
$J_{25}(68) - J_{16}(23)$	$J_{684} = \{25\},$ $J_{234} = \{10\}$	{1,2}	4,2	3,2	27,3	27,3	-	36,8	36,8	-	36,8	54,6	73,6
$J_{26}(68) - J_2(11) - J_8(23)$	$J_{685} = \{26\},$ $J_{235} = \{23\}$	{1,2}	2,8	2,4	18,2	18,2	18,2	27,6	27,6	27,6	27,6	54,6	82,8
$J_1(11) - J_9(23)$	$J_{116} = \{4\},$ $J_{236} = \{9\}$	{1,2}	4,2	3,2	27,3	27,3	-	36,8	36,8	-	36,8	54,6	73,6
$J_4(11) - J_{10}(23)$	$J_{117} = \{4\},$ $J_{237} = \{10\}$	{1,2}	4,1	3,3	26,65	26,65	-	37,95	37,95	-	37,95	53,3	75,9

Мисолнинг баланс тенгламалари

Локал тўпламлар ва элементлар қиймати	Модел -даги рақами	Баланс чеклови тенгламалари
1	2	3
$\{\kappa, u, l\} = 1$ $I_j: I_1 = \{1, 2\}$ $J_w: \bar{J}_{11} = J_{11} = \{1-5\}$ $J_{ul}^{MO}: J_{11}^{MO} = \{2-4\}$ $D_{ul}: D_{11} = \{1-3, 5-$ $D_j (j \in J_{11}^{MO}): D_2 = \{1$ $D_3 = \{2, 3\}, D_4 = \{6, 7\}$	2.30	$Q_{11}^{\min} = 240 \left[\left(\sum_{i \in I_1} \sum_{j \in J_{11}} X_{ij} Q_{ij} = X_{11} Q_{11} + \dots + X_{15} Q_{15} + X_{21} Q_{21} \right. \right.$ $\left. + \dots + X_{25} Q_{25} \right) + \left(\sum_{i \in I_1} \sum_{j \in J_{11}^{MO}} \sum_{d \in D_j} Y_{ijd} Q_{ijd} = Y_{11} Q_{121} + Y_{15} Q_{125} \right.$ $\left. + Y_{12} Q_{132} + Y_{13} Q_{132} + Y_{13} Q_{133} + Y_{16} Q_{146} + Y_{17} Q_{147} \right)] \leq Q_{11}^{\max}$
.	.	.
$\kappa = 1, u = 3, l = 4$ $I_j: I_4 = \{4\}$ $J_w: \bar{J}_{34} = J_{34} = \{11-$ $J_{ul}^{MO}: J_{34}^{MO} = O$ $D_{ul}: D_{34} = O$ $D_j (j \in J_{34}^{MO}) = O$	2.31	$Q_{34}^{\min} = 120 \leq \left(\sum_{i \in I_4} \sum_{j \in J_{34}} X_{ij} Q_{ij} = X_{4,11} Q_{4,11} + X_{4,14} Q_{4,14} \right)$ $\leq Q_{34}^{\max} = 180$
.	.	.
$j = 2$ $I_j: I_2 = \{1, 2\}$ $D_j: D_2 = \{1, 5\}$	2.33	$Q_2^{\min} = 40 \leq \left[\left(\sum_{i \in I_2} X_{ij} Q_{ij} = X_{12} Q_{12} + X_{22} Q_{22} \right) + \left(\sum_{i \in I_2} \sum_{d \in D_2} Y_{ijd} Q_{ijd} = Y_{11} Q_{121} + Y_{15} Q_{125} \right) \right] \leq Q_2^{\max} = 80$

$d=1$ $I_{id} : I_1 = \{1,2\}$ $J_{ij} : J_1 = \{2,8,23\}$	2.34	$\left[\left(\sum_{i \in I_{id}} \sum_{j \in J_{ij}} Y_{id} Q_{id} = Y_{id} = Y_{11} (Q_{1,21} + Q_{1,81} + Q_{1,23,1}) + Y_{21} (Q_{2,21} + Q_{2,81} Q_{2,23,1}) \right) \right] = 60$
.	.	.
$\kappa=3, u=7, l=9$ $I_i : I_9 = \{1,2\}$ $J_{ij} : J_{79} = \{27\}$ $J_{id}^{MO} : J_{79}^{MO} = O$ $D_{id} : D_{79} = O$ $D_j (j \in J_{79}^{MO}) = O$	2.35	$\left(\sum_{i \in I_i} \sum_{j \in J_{ij}} X_{ij} Q_{ij} = X_{1,27} Q_{1,27} + X_{2,27} Q_{2,27} \right) \leq Q_{79}^{max} = 40$
.	.	.
$i=1$ $J_i : J_1 = \{1-5, 8-10, 23-27\}$ $D_i : D_1 = \{1-7\}$	2.36	$\left[\left(\sum_{j \in J_i} X_{ij} = X_{11} + \dots + X_{15} + X_{18} + \dots + X_{1,10} + \dots + X_{1,23} + \dots + X_{1,27} \right) + \left(\sum_{j \in D_i} Y_{id} = Y_{11} + \dots + Y_{17} \right) \right] \leq A_1^2 = 142$
.	.	.
$i=1$ $J_i : J_5 = \{16, 21\}$ $D_i : D_5 = O$	2.36	$\left(\sum_{j \in J_i} X_{ij} = X_{5,16} + \dots + X_{5,21} \right) \leq A_5^2 = 114$

XI-БОБ. ОҚИМЛАРНИ ЕТКАЗИБ БЕРИШ АХБОРОТ ТИЗИМИ ВА ВОСИТАЧИЛАРНИ ТАНЛАШ УСУЛЛАРИ

11.1. Логистик ахборот тизимининг умумий баёни

Транспорт логистикасида ахборот таъминоти муҳим ўрин тутadi. Логистикада бошқарув ечимлари маълум логистик ахборот тизимлари (ЛИАТ) асосида олинади. Илғор корхона ва логистик марказлар яхши йўлга қўйилган ахборот ва уни қайта ишлаш тизими фаолият олиб борадилар, ишнинг кўзини билмаган ташкилотлар эса йирик компьютерлар тизимини ишга туширишга катта маблағ сарф этадилар, ammo уларни қандай ахборот тизими билан таъминлаш ва қайси ахборот масалаларини ечиш лозимлигини билмайдилар.

Интеграллашган логистика асосчилари Д.Баурсокс ва Д.Клосс ҳақли равишда шундай деган эдилар: “Ахборотлар асосида оптимал ечимни топиш, захираларни оптимал бўлмаган кўчиришлардан кўра арзонроқдир”. Логистик ахборот тизими фаолиятини бошқариш асосида юкларни ташиш бўйича барча буюртмалар бажарилишини, операциялар устидан назорат ўрнатиш ва улар самарадорлигини таъминлаш мумкин бўлади. Бунинг учун транспорт логистикасининг ахборот таъминотини (ТЛИАТ) йўлга қўйиш лозим. ТЛИАТ қуйидаги ахборот оқимларини шакллантиришга имкон беради:

1) ишлаб чиқариш ва транспорт фаолиятини режалаштириш ва захираларни жойлаштириш;

2) ташиш ва юкларни қайта ишлаш жараёнларини бошқариш билан боғлиқ бўлган тезкор фаолиятни таъминлаш.

Юкларни ташишдаги ахборот ва транспорт оқимлари ўртасида 3 хил турдаги ўзаро алоқадорлик бўлиши мумкин: ахборот оқими 1) олдинда; 2) бирга ва 3) орқада юради. Ахборот оқими олдинда юрганда, логистик жараённинг ўзаро мувофиқлашмаган “тор” жойларини аниқлашга ва бундай ҳолатнинг олдини олишга имкон туғилади. Транспорт оқимига қарама-қарши йўналишда келаётган ахборот оқими ташишга юборилаётган буюртмалар ҳақидаги маълумотларни ўзида акс эттиради, оқим йўналишидаги ахборотлар эса юкларнинг етиб келиши билан боғлиқ жараёнлар ҳақида маълумот беради ва уларга тезкор равишда таъсир этишга асос бўлади.

Ахборот оқими транспорт оқимидан орқада юрганда, унинг асосий функцияси – бажарилган иш ҳақида, яъни юкни истеъмолчига топшириш натижалари ва истеъмолчининг, мазкур масаладаги норозиликлари ҳақида ҳисобот ахбороти беришдир. Шундай қилиб, **ТЛИАТ нинг асосий мақсади** – бу транспорт ва юк оқими ҳаракатини комплекс режалаштириш, - мазкур жараённинг кетишини назорат этиш ва самарали бошқариш имкониятига эга бўлишдир. Бу йўналишда юкларни етказиб бериш жараёнини узлуксиз назорат этиш ва зарур туғилганда унга тезкор таъсир этиш фаолиятини йўлга қўйиш лозимлиги ва долзарблиги аён бўлмоқда. Бунинг унинг ТЛИАТ ҳам маълум имкониятларга эга бўладиган тарзда шакллантирилиши керак.

ТЛАТ тизими барча талабларга жавоб бериши учун унинг таркиби қуйидаги масалаларни ҳал этишга имкон берадиган ахборот таъминотидан иборат бўлиши керак (11.1- расм).



11.1- расм. Транспорт логистикасининг интеграллашган ахборот таъминоти тизими тузилмаси

- 1) келишувлар ва операцияларга хизмат кўрсатиш;
- 2) материал оқимларини логистик мувофиқлаштириш;
- 3) бошқарув назорати;
- 4) ечимларни таҳлил этиш;

5) стратегик режалаштириш.

Ахборот таъминот тизимининг биринчи даражасида транспорт-логистик келишувлар ва операцияларга хизмат кўрсатилади. Бунда буюртмалар қабул қилинади ва гурухлаштирилади. Юклар жўнатилади ва етказилади, истеъмолчиларга буюртманинг бажарилиши тўғрисида маълумотлар берилади. Бундай ахборотлар оқими жуда катталиги туфайли ахборот тизимининг иш унумдорлиги етарли даражада бўлиши керак.

Ахборот тизимининг иккинчи даражасида тизимга кирувчи ва унван чиқувчи оқимларни логистик мувофиқлаштириш амалга оширилади. Бунда транспорт қувватларининг чекланганлиги ҳисобга олинган ҳолда уларни юклаш ҳамда юкланган қувватларни ишлаб чиқариш эҳтиёжлари омборхона ва транспорт ресурслари имкониятлари билан ўзаро мувофиқлаштирилади.

“Бошқарув назорати” даражасида транспорт логистик жараёни фаолиятининг натижалари баҳоланади: эришилаётган иқтисодий самарадорлик, кўрсатилаётган транспорт хизмати сифати, тизимнинг иш унумдорлиги каби фаолият натижаларига баҳо берилади.

Тизим фаолиятининг тўртинчи даражасида қуйидаги масалалар бўйича эришилган қарор ва ечимлар таҳлил этилади:

- транспорт воситаларининг ҳаракатлиниш йўналишлари ва графиклари;
- харажатларни таҳлил этиш ва бошқариш стратегияси;
- захираларни бошқариш;
- логистик тармокни шакллантириш;
- етказиб бериш занжирида ўртада турувчи воситалардан фойдаланишни интеграллаштириш.

Тўртинчи даражадаги логистик бошқарувнинг асосий моҳияти – бу тизим логистик функцияларининг стратегик режалаштиришга мувофиқлигини таҳлил этиш ва шу асосда унинг жараёнлари жадаллигини ошириш ёки секинлаштириш ҳамда потенциал имкониятларидан самарали фойдаланишни йўлга қўйишдан иборатдир.

Энг юқори-бешинчи даражада “Стратегик режалаштириш” гадбирлари амалга оширилади: корхонанинг рақобат бозоридаги имкониятларини ошириш, стратегик альянслар ташкил этиш, логистик бошқарув стратегиясини ишлаб чиқиш ва ш.к.

11.2. Транспорт-логистик жараён занжирида ахборот тизимининг асосий функциялари

Ҳозирги пайтда самарали транспорт хизмати кўрсатиш саноат, савдосотик, транспорт-экспедиторлик компанияларининг тегишли фаолиятини интеграллаштириш ва логистик тармокқа боғланган ҳолда олиб боришни тақозо этмокда. Ана шундай интеграллашган логистик тармок истеъмолчиларга маҳсулотларни энг кам харажатлар ҳисобига ва ўз муддатида етказиб беришни таъминлаш мумкин. Мазкур муаммонинг ҳал этилиши учун

сифат хяҳатдан янги ёндашувни, яъни интеграллашган логистикани қўллаш лозим. Логистик бошқарув транспорт-логистик занжирда амалга оширилганда янги самарага шундай эришилади. Мазкур самарани асосида қуйидаги ҳолатлар ётади:

- транспорт бозорида сифатли, яъни энг кам харажатлар асосида транспорт хизмати кўрсатиш борасида иштирокчилар ўртасидаги рақобатнинг кучайиши;

- турли тармоқ корхоналари ўртасида интеграция (бирлашиш) жараёнининг ривожланиши, улар орасида ўзаро алоқадорликнинг янги ташкилий шакллари яратилиши, логистик занжирлар ва тармоқларнинг кенгайиши;

- янги ахборот технологиялари яратилиши ва уларнинг товарлар ишлаб чиқариш, тижорат ва транспорт фаолиятларини самарали бошқариш борасидаги улкан имкониятлари.

Ҳозирги пайтда иқтисодий ва транспорт жараёнлари ривожланишининг жадал динамикаси, турли ресурслар чекланганлиги транспорт занжирларида моддий, молиявий ва ахборот оқимлари айланишини жадаллаштиради, ўртада турувчи воситачилар сонини камайтиради. Айни пайтда ягона ахборот тизими асосида фаолият кўрсатаётган иштирокчи корхоналар транспорт-хизмати кўрсатиш борасидаги умумий харажатларини камайтиришга, корхоналар томонидан йўл қўйилаётган таваккалчиликни бирлаштириш ва шу асосда логистик тизимнинг фаолият сифатини оширишга эришадилар. Ягона ахборот тизими қўлланилиши алоҳида корхоналарнинг ресурс потенциалларини бошқа иштирокчилар ресурс потенциаллари ва рақобат имкониятлари билан бирлаштириш асосида оширишга имконият беради.

Интеграллашган логистика транспорт тизими иш унумдорлиги, самарадорлиги ва фаолият кўрсатиш жараёнининг сифат кўрсаткичларига ижобий таъсир этувчи қуйидаги хусусиятларга эга бўлади:

- 1) алоҳида самарадорликка эга бўлган муҳим билимларни (бошқариш имкониятларини) шакллантириш ва улардан самарали фойдаланиш;

- 2) алоҳида самарадорликка эга бўлган муҳим билимларни узок истиқболда ҳам фойдаланишга қаратилган ҳолда ишлатиш, истеъмолчиларда ўзлари учун фойда олиш ҳамда қўшимча хизматларни ҳам сотиб олишга рағбат уйғотиш.

Юқорида баён этилган ҳолатлардан қуйидагича хулоса чиқариш мумкин: интеграллашган логистик ёндашув ўз фаолиятида транспорт-логистик жараённинг барча иштирокчиларига қаратилган “мезонлар занжиридан” фойдаланилади. Мазкур мезонлар занжиридан фойдаланиш қуйидаги 5 та йўналишда олиб борилади (11.2- расм).

А- юк юборувчилар билан алоқалар;

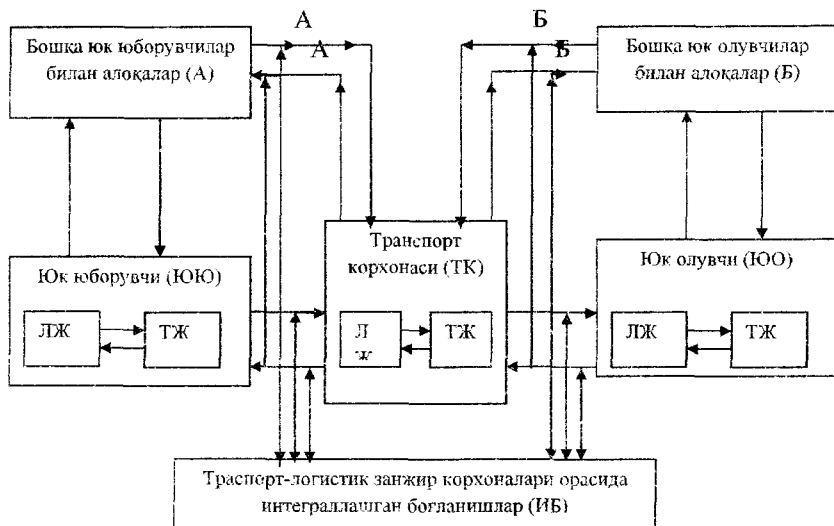
Б- юк олувчилар билан алоқалар;

ЛЖ-битта корхона ичидаги логистик жараёнлар;

ТЖ-корхона ичидаги технологик жараёнлар;

ИБ-транспорт-логистик жараён занжирида интеграллашган боғланишлар.

Интеграллашган транспорт-логистик жараён занжирига кирувчи корхоналар буюртмаларни бажариш муддатини камайтириш ва ресурслар айланиши жадаллигини ошириш, юк юборувчи ва олувчилар тармоғидаги транспорт ишини мувофиқлаштириш ҳисобига умумий харажатларни анча пасайтириши мумкин.

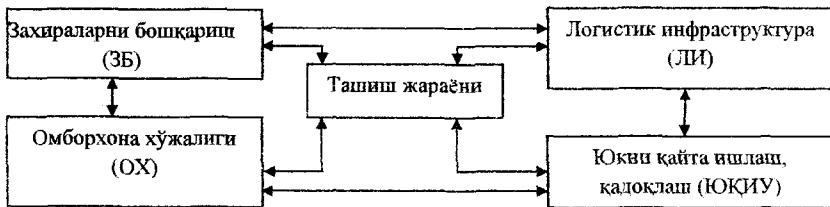


11.2- расм. Транспорт-логистик жараён занжирида боғланишлар тузилмаси

Интеграллашган логистика фаолияти доирасидаги энг муҳим соҳалар қуйидагилардир:

- захираларни бошқариш (ЗБ);
- ташиш жараёни (ТЖ);
- логистик инфраструктура (ЛИ);
- омборхона ҳўжалиги (ОХ);
- юкларни қайта ишлаш ва қадоқлаш (ЮҚИҚ);
- логистик ахборотлар (ЛА).

Қуйидаги 11.3 - расмда логистик бошқарув доирасига кирувчи энг муҳим соҳалар кўрсатилган.

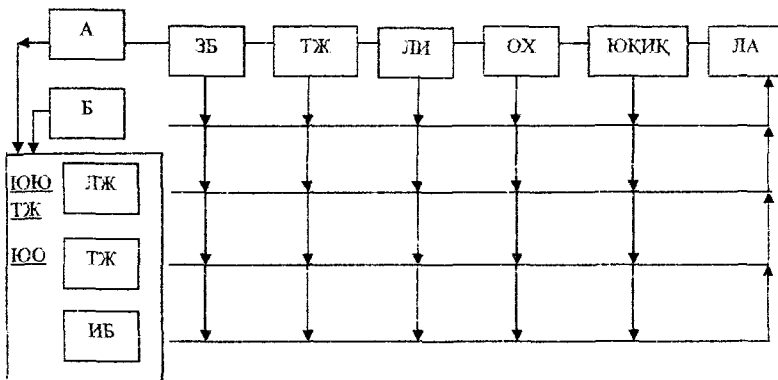


11.3- расм. Транспорт логистикасининг ахборот таъминоти доирасига кिरувчи энг муҳим соҳалар

Юқоридаги расмдан маълум бўладикки транспорт логистикасининг ахборот таъминоти (ТЛАТ) истеъмолчиларга унинг ҳуқуқий доирасига кिरувчи турли соҳаларни интеграллаштириш асосида хизмат кўрсатишга йўналтирилгандир. ТЛАТнинг интеграллашган модели 11.4-расмда келтирилган.

Таъкидлаш лозимки, ҳозирги пайтда логистик ахборот транспорт логистикасининг энг муҳим стратегик ресурси ҳисобланади. Ахборот оқимларини самарали бошқариш ва улардан оқилона фойдаланиш, тезлигини ошириш ва мувофиқлаштириш транспорт харажатларини камайтиришга ва истеъмолчиларни ташишга бўлган эҳтиёжларини сифатли қондиришга имкон беради. Айни пайтда “ахборот ресурси” тушунчаси иқтисодий категорияга айланмоқда.

Ахборот ресурси – алоҳида ҳужжатларда акс эттирилган ахборотлар, уларни қайта ишлаш натижасида шакллантирилган ахборотлар массивидир. Ахборот ресурси (АР) ахборот-логистик тармоқ корхоналарининг логистик ахборот тизимидаги информация миқдоридир. Шундай қилиб, ахборот транспорт логистик тизимининг энг муҳим стратегик ресурси ҳисобланади.



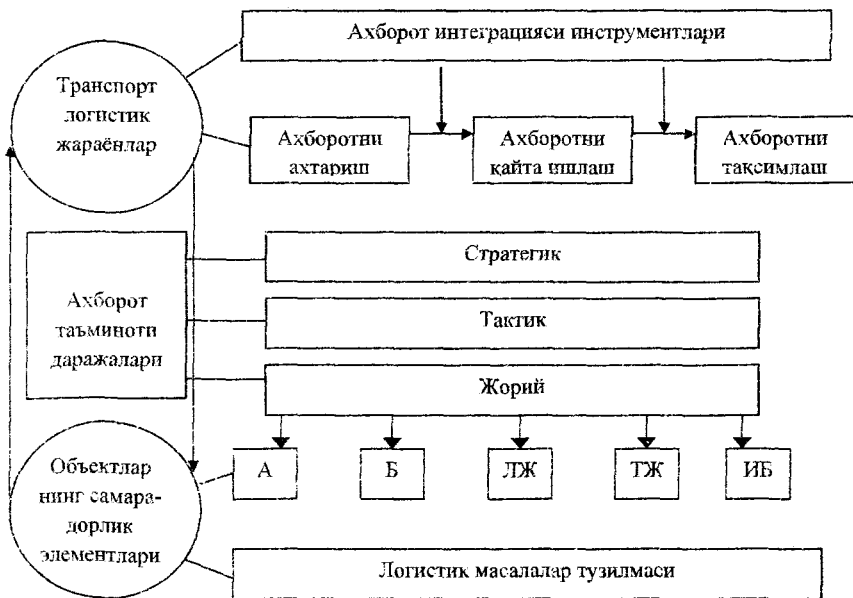
11.4- расм. Транспорт логистикаси ахборот таъминотининг интеграллашган модели

Транспорт логистикасининг ахборот таъминотида (ТЛИАТ) ташқи ва ички ахборотларни ажратиш мумкин. **Ташқи логистик ахборотларга** бозорлар ва уларнинг таркиби, рақобатда бўлган корхоналар, истеъмолчилар эҳтиёжлари ва уларнинг кондирлиши, захиралари, транспорт қонунчилиги ва унда юз бераётган ўзгаришлар, иктисодий механизмлар ва шу кабилар ҳақидаги маълумотлар киради. **Ички ахборотларга** транспорт хизматлари, харажатлари, тарифлари, транспорт-технологик жараёнлар, уларнинг турлари, самарадорлиги ва бошқа кўрсаткичлари ҳамда шу кабилар киради.

Ахборот ресурсларини самарали бошқариш учун куйидагиларни бажариш лозим бўлади:

- ҳар бир логистик даражада ва логистик бошқарувнинг ҳар бир функцияси доирасида шаклланаётган ахборот эҳтиёжларини баҳолаш;
- ҳужжатларни ўрганиш ва уларни рационаллаштириш, электрон ҳужжатларнинг самарали алмашинувини йўлга қўйиш;
- намунавий маълумотларнинг ўзаро мувофиқ келмаслиги муаммоси;
- маълумотларни бошқариш тизимини яратиш лозимлиги ва бошқалар.

Транспорт-логистик корхоналар барча бошқариш даражаларида аниқ ва ўз мудлатида бериладиган маълумотларни олишдан манфаатдордир. Бунда олинadиган логистик ахборотга маълум бир ресурс сифатида қаралади ва транспорт ташиш жараёнининг мустақил омили ҳисобланади (11.5- расм).



11.5- расм. Логистик ахборот ресурсларни бошқариш тизими

Логистик ахборот ресурси маълум тузилмага эга ва уни ўрганишга ҳамда ундан фойдаланишга алоҳида эътибор қаратилиши лозим. Ахборот таъминоти ўз интеграцияси инструментлари орқали корхонанинг жорий, тактик ва стратегик фаолиятини камраб олади. Асосий мақсад – логистик информациядан транспорт логистик занжирдаги ресурс сифатида фойдаланишдир.

Хулоса сифатида айтишимиз лозимки, транспорт логистикасида ахборот ресурсларининг сифатли ва етарли ҳажмда эканлигини белгиловчи муҳим мезон – бу истеъмолчиларнинг юкларни ташишга бўлган эҳтиёжлари қондирилиш даражасидир. Ахборот таъминотининг қоникарли даражада эмаслиги қуйидаги ҳолатлар кўринишида юзага чиқиши мумкин:

- юклар, транспорт жараёнлари ва ташиш шароитлари тўғрисида керакли ахборотларни йўқлиги ёки етишмаслиги;
- ахборотлар келиб тушишининг белгиланган муддатлардан кечикиши;
- логистик ахборотларни тайёловчи мутахассисларнинг билим ва кўникмалари билан уларни ишлатаётган ходимлар билим даражаси мос келмаслиги;
- транспорт логистикасининг турли объектлари орасида коммуникация тармоқлари етарли даражада ривожланмаганлиги;
- ахборот ресурслардан фойдаланишга рухсат этишда асосланмаган чеклашлар мавжудлиги;
- логистик ахборотлардан фойдаланувчилар соҳасида муаммо ва вазифаларнинг ўзгариши оқибатида тўпланаётган ва тўпланган ахборотлар ўз долзарблигини йўқотиши;
- ахборот ресурслари сифатини кузатиб ва назорат этиб турувчи тизимларнинг мавжуд эмаслиги.

Транспорт логистикасининг ахборот таъминоти тизимини яратиш – бу логистика бошқарувчилари ташиш жараёнининг техник-технологик, ташкилий-иқтисодий хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда қабул қиладиган муҳим стратегик ечимларидан иборат бўлади. Бошқа ресурслардан фойдаланилгани сингари информация ресурси учун ҳам уни самарали бошқариш механизмларини ва шу асосда ягона ахборот таъминоти стандартларини яратиш лозим.

11.3. Логистик ахборот тизимининг асосий функцияларини бошқариш

Логистик ахборот тизимининг асосий функцияларини бошқариш транспорт логистикаси ахборот ресурсларининг муҳим қисмини ташкил этади. Маскур масалалар транспорт-логистик занжирнинг тезкор фаолиятини таъминлашга қаратилгандир.

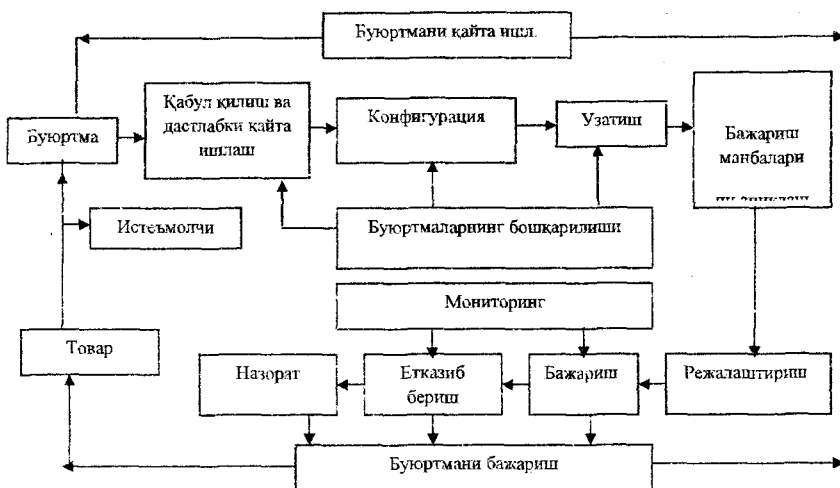
Логистик ахборот тизимининг (ЛАТ) асосий функциялари қуйидаги масалаларни ҳал этишга қаратилгандир:

- буюртмаларни бошқариш;

- буюртмаларни қайта ишлаш;
- тақсимлаш;
- ташиш ва юкни қайта ишлаш;
- таъминот.

Интеграллашган ёндашувда буюртмалар бошқаруви қуйидаги операцияларни бажариш асосида амалга оширилади (11.6-расм):

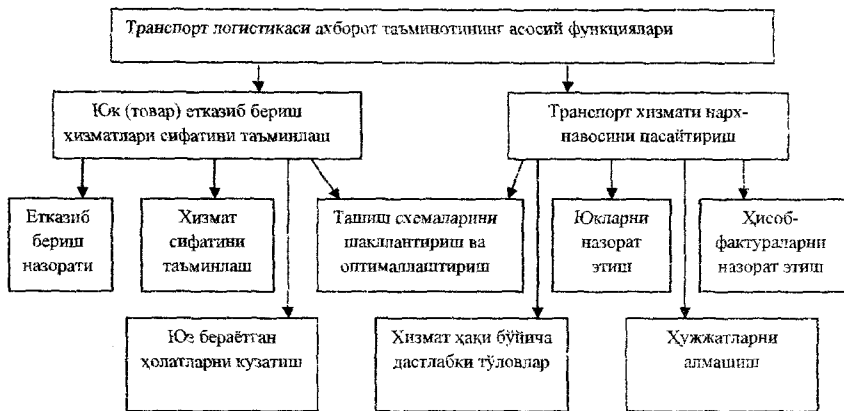
- буюртмаларни қабул қилиш ва қайта ишлаш;
- уларни турли гуруҳларга ажратиб, конфигурициялаштириш;
- буюртмаларни узатиш;
- буюртмаларни бажарувчи манбаларни аниқлаш;
- мониторинг ва назорат олиб бориш.



11.6- расм. Буюртмани бажариш логистик циклини ташкил этувчи операциялар

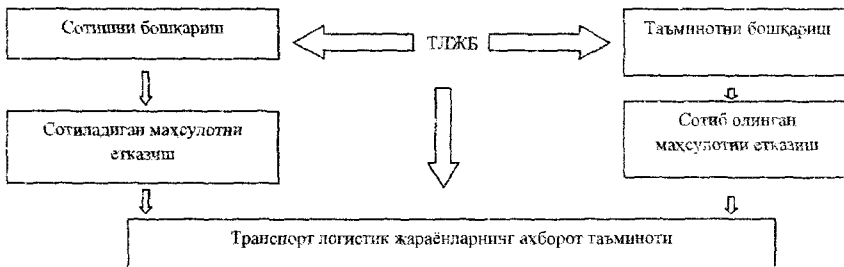
Транспорт логистикасининг ахборот таъминоти ишлаб чиқарувчилар, товар ва маҳсулотларни сотувчилар ёки сотиб олувчилар, ташувчилар ва транспорт-экспедиторлик компаниялари ўртасидаги муносабатлар, алоқадорлик ва мувофиқлашган хатти-ҳаракатларни таъминлайди. Кучли рақобат шароитида юк жўнатувчи ва ташувчилар товарлар нарх-навосини ва ташиш тарифларини камайтириш ва хизмат кўрсатишининг истеъмолчи учун бемалол бўлишини таъминлайди. Юкларни истеъмолчиларга ўз муддатида, сифатини сақлаган ҳолда, энг кам харажатлар эвазига етказиб бериш логистик-ахборот тизимининг асосий функцияларини бажариш асосида таъминланади.

Ахборот таъминот тизимининг асосий функциялари таркиби 11.7- расмда кўрсатилган.



11.7 расм. Транспорт логистикаси ахборот-таъминоти асосий функцияларининг таркибий тузилмаси

Транспорт логистик жараёни бошқариш (ТЛЖБ) тизими сотиш ва таъминотни бошқариш, сотиладиган товарлар ва таъминланадиган маҳсулотни етказиш ҳамда бу жараёнларга оид ахборот таъминотини ўз ичига олади (11.8-расм).



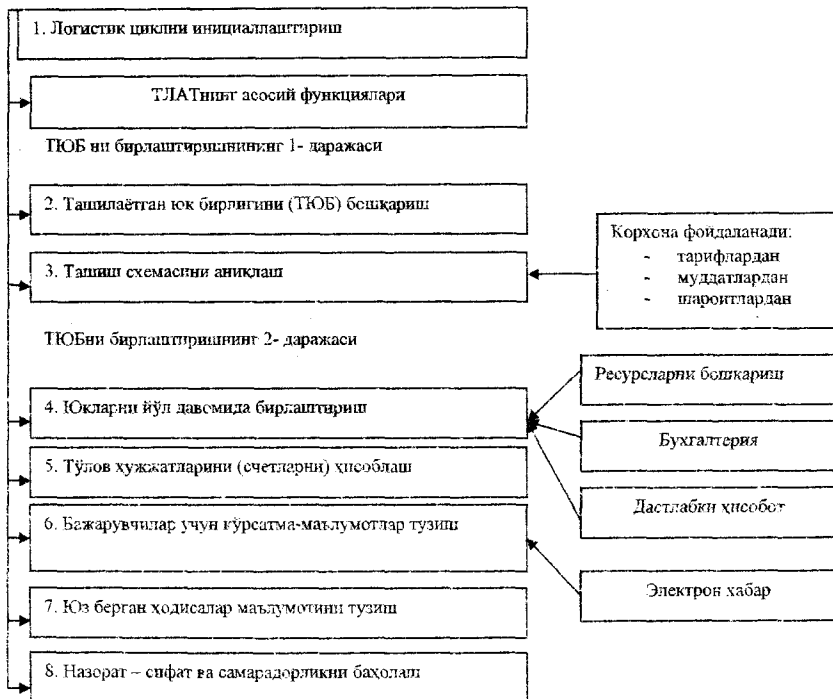
11.8- расм. Транспорт логистик жараёни бошқариш тузилмаси

Логистик ахборот тизимининг асосий функциялари қуйидагилардан ташкил топади (11.9-расм):

- логистик циклни инициallasштириш;
- ташилаётган юк бирлигини (ТЮБ) бошқариш;
- ташиш схемасини аниқлаш;

- юкларни ташини йўлида бирлаштириш;
- ташқи бажарувчилардан олинаётган ҳисоб-фактураларни ҳисоблаш;
- бажарувчилар учун кўрсатма-маълумотлар тузиш;
- етказиб бериш жараёни ҳолатини назорат этиш учун юз берган

ҳодисалар маълумотини тузиш.



11.9- расм. Транспорт логистикаси ахборот таъминотини асосий функциялари

Энди ТЛАТ нинг юқоридаги асосий функцияларини батафсил кўриб чиқамиз.

Логистик циклни инициаллаштириш. Бу босқич – сотиб олиш, яъни моддий-техник таъминлаш жараёни ва маҳсулотни тақсимлаш функцияларини ўз ичига олади ҳамда етказиб беришни ташкил этишнинг барча масалаларини ҳал этишга қаратилган бўлади. Циклни бешқариш таъминот ёки тақсимлаш каналларидан логистик ахборотларни қабул қилишдан бошланади. Бу ахборотлар маҳсулот ва товарларни сотиш, сотиб олиш ва етказишда иштирокчилардан қабул қилинаётган буюртмалар асосида шаклланади.

Ташиш схемасини белгилаш, транспорт-логистик хизматлар харажатлари ва нарх-навосини аниқлаш учун ўтказиладиган дастлабки ҳисоб-китобларни бажариш ҳамда ташиш жараёни назорат этиладиган йўналишларни режалаштириш учун лозим бўлган барча маълумотлар логистик ахборотларни ташкил этади. Бундай маълумотлар таркибига, юкларнинг мавжудлиги ва ҳажми, уларнинг кириб келиши, юклар турлари, кадоқлари, қўлланилаётган транспорт турлари ва шу кабилар киради.

Логистик циклнинг мана шу босқичида ташилаётган юк бирликларини (ТЮБ) бирлаштириш, яъни катталаштириш (консолидациялаш) операцияси ўтказилади. Операция моҳияти ўхшаш ТЮБ ларни маълум босқич ёки бутун логистик-транспорт цикли бўйича жўнатиш манзилида бажариладиган гуруҳлаштиришдир.

Ташиб етказиш схемасини (ТЕС) аниқлаш. Ташилувчи юклар бирликлари (ТЮБ) шакллантирилгач уларни ташиб етказиш схемаларини аниқлаш лозим. ТЕС юкларнинг фазодаги ҳолатини физик ўзгартириш жараёнини таъминлашга қаратилган турли операцияларни ўз ичига олади: ташиш йўналиши схемасини (тармоғини) ва занжирини белгилаш, юкларни ортиш, тушириш, пакетлаштириш, омборга жойлаш ва ш.к. Ҳар бир операция бажарувчиси ва уларни рағбатлантириш шарглари белгиланган бўлади. Шу асосда транспорт хизмати кўрсатишнинг дастлабки нархи аниқлаб олинади.

Юкларни ташилувчи йўлда бирлаштириш (консолидациялаш). Ахборот – логистик тизим юкларни ташиш йўли (тармоғи)да бирлаштириш вариантларини ҳам ишлаб чиқиш мумкин. Бу эса ТЮБ ларни 2- даражадаги бирлаштириш бўлади. Мазкур бирлаштиришлар самарадорлиги турли вариантлардаги ташиш схемаларини солиштириш асосида белгиланади. ТЮБ ларни бирлаштириш транспорт тармоғининг туташган манзилларида амалга оширилиши мумкин.

Транспорт-логистик тизим 2-даражали бирлаштиришдан кейин кўрсатилаётган хизматларнинг дастлабки ҳисоб-китобларини амалга ошириш, ижрочиларга кўрсатма-маълумотлар тайёрлаш, танланган ташиш схемаси бўйлаб рўй бераётган барча функционал ва маъмурий ходисалар кесимлари бўйича барча логистик ва ташиш жараёнларини кузатиш ва назорат этиш имкониятларига эга бўлади. Бунда юк етказиб бериш йўналишининг схемаси тузилади ва бажариладиган ишларнинг асосий босқичлари ҳамда иштирокчи элементлари белгиланади. Бундай схемани аниқлашда турли босқичлар ва улар элементларини бажариш вариантлари ҳамда чикимлилиги, қиёсий самарадорлиги баҳоланади. Мумкин бўлган вариантлар ичидан маълум мезонлар асосида энг мақбули танлаб олинади. **Ташқи ижрочилардан олинган ҳисоб-фактураларни ҳисоблаш.** Ҳар бир ТЮБ ва уларнинг бирлашмалари учун ташиш схемасини аниқлаш уни амалга оширувчи ижрочи хизмати нархини ҳисоблаш имконини беради. Бундай ҳисоб-китоблар натижасида куйидаги ишларни бажаришга имкон туғилади.

• ҳар бир ТЮБ учун кўрсатилаётган транспорт хизматининг умумий нарх-навосини аниқлаш;

• керакли молиявий таъминотни амалга ошириш;

• ижрочилар мажбуриятларининг бажарилиши ва улар томонидан берилган ҳисоб-фактураларни солиштириш;

• логистикани бошқариш тизими ва бухгалтерия-молия хизмати ўртасида маълумотлар алмашинуви ҳамда назоратни таъминлаш.

Ижрочилар учун кўрсатма-маълумотларни тайёрлаш. Ташиладиган юк бирликлари маълумотлари (оғирлиги, ҳажми, юк таснифи, қадоғи ва ҳ.к.) ва белгиланган ташиш йўналиши маълумотлари асосида схеманинг турли босиқларида ижрочилар учун кўрсатма-маълумотлар тайёрланади ҳамда уларга юборилади.

Юкларни етказиб бериш жараёнини назорат этишда юз бераётган ҳодисалар кетма-кетлигини (профилини) кузатиш муҳимдир. Етказиб бериш схемасида юз бераётган ҳодисалар профили – ташиш жараёни кўзда тутилган ҳолатда амалга ошаётганда кетма-кет юз бериши лозим бўлган ҳодисаларнинг тартибга туширилган рўйхатидан иборатдир. Бунда белгиланган ташиш йўналишида кетма-кет рўй бериши лозим бўлган жисмоний ва маъмурий ҳодисалар белгиланади ҳамда улар орқали юкни етказиб бериш жараёнини назорат этиш мумкин бўлади.

Ахборот логистик тузилмалар ўтказилаётган транспорт-экспедиция жараёнларининг самарали, талабларга мослашувчан ва одилон-кўринувчан эканлигини таъминлайди. Бунинг натижасида товар ва маҳсулотларни етказиб бериш борасидаги истеъмолчилар харажатларини камайтириш ҳамда сифатини оширишга имкон туғилмоқда. Мазкур жараённинг ижобий натижаларини таъминлашда ахборот тизимининг аҳамияти бекиёсдир. Экспедиторлар фаолият самарадорлиги таъминлаш учун ниҳоятда қувватли ахборот-коммуникация тизимидан фойдаланишлари лозим. Экспедиторлар бирлашмасининг рақобатдошлигини оширишда самарали логистик ечимлар ишлаб чиқилиши ҳар бир ҳамкор ва бутун альянснинг фойда кўришини таъминлайди. Бунинг учун эса барча ахборот ресурсларидан самарали фойдаланиш лозим. Шу туфайли ахборот ресурси ушбу умумий муваффақиятнинг муҳим стратегик омили бўлиб хизмат қилади.

Ахборот алмашинувнинг очик стандартлари, шу жумладан, Интернет ҳамда бошқа фойдали коммуникацияларни амалга оширишга имкон беради. Барча юк жўнатувчилар ва тақсимот каналлари билан самарали ҳамкорлик қилувчи интеграллашган логистик тизимлар транспорт логистикасининг янада ривожланиши учун кенг имкониятлар яратади.

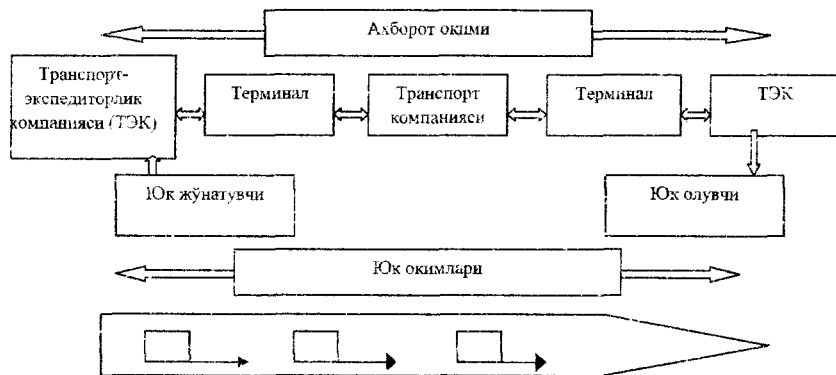
Ахборот-коммуникация тизимлари ривожланиши транспорт-логистик тизим ва жараёнлар унумдорлиги ҳамда самарадорлигини оширишга имкон беради. Замонавий логистик-ахборот тизимларисиз транспорт-логистикаси ўз олдига қўйилган юксак талабларни бажара олмас эди.

11.4. Занжирда юкларни етказиб бериш жараёнини бошқариш

Логистик-ахборот тизимлар жадал ривожланаётган ва кенг тарқалаётган асримизда тарқатиш ва таъминот занжирлари аҳамияти ниҳоятда ортиб бормокда. Транспорт логистикаси муаммоларини самарали ечиш усулларидан бири SCM, яъни занжирда юкларни етказиб беришни таъминлаш ва бошқаришдир. SCM ахборот таъминоти тизими билан бирга таъминот, омборлаштириш ва ташиниш жараёнларини бошқариш, режалаштириш ҳамда мувофиқлаштириш масалалари ечимига йўл очади.

Етказиб беришни таъминлаш корxonанинг ички ресурсларини режалаштириш ва ахборот тизимлари фаолияти билан бевосита боғлиқдир. SCM доирасида транспорт-логистик жараёнларни ташкил этиш уларни бир канча корхона ва ташкилотлар ахборот-технологик воситаларини бирлаштирувчи логистик занжирлар сифатида кўриб чиқишни тақозо этади. Ҳозирги пайтда етказиб бериш занжирида эришилган логистик бошқариш усуллари ва воситаларини янада кучайтириш лозим. Бунинг учун эса биринчи навбатда бозор муносабатлари ривожининг устувор йўналишларини ўз вақтида тушуниб олиш лозим. Ҳаракатлантирувчи куч иқтисодиётнинг турли соҳаларида, шу жумладан, транспорт тизимида юз бераётган ўзгаришлар жадаллигидир.

Транспорт логистикасининг муҳим масаласи – логистик масалалар ечимлари ҳамда шу асосда ЛЖ босиқчларини ўзаро мувофиқлаштиришдир. Бундай мувофиқлаштириш таъминот-нишлаб чиқариш-тақсимлаш-ташиниш схемасининг барча боскичларида амалга оширилади. 11.10 -расмда транспорт корхонаси ва унинг ҳамкорлари юк ва логистик ахборотлар оқимлари акс эттирилган.



11.10- расм. Транспорт занжирида юк ва ахборот оқимлари

Интеграция жараёнида бир қанча операцияларни бирлаштириш асосида янги логистик жараёнлар шакллантирилади. Интеграллашган логистика бутун занжирда амалга ошириладиган жараёнларни бирлаштирувчи халқа бўлиб, бошқаришга катта таъсир этади. 11.11-расмда ахборотларнинг занжирдаги интеграллашув жараёнига таъсири кўрсатилган. Интеграциялашувнинг энг муҳим натижаси – занжирда ягона ташкил этиш тизими, яъни ўз-ўзини бошқарувчи маъсулиятли марказлардан иборат тизимни яратишдир.



11.11- расм. Логистик ахборотнинг интеграцияга таъсири

Ҳозирги пайтда занжирда таъминот бошқаруви (SCM бошқаруви) нинг кўрсаткичи – ахборот тармоқларини ривожлантиришдир. Ахборот ва коммуникация тармоқлари юклар (товарлар) ва ахборот оқимлари ҳамда бизнес жараёнларни интеграциялашга имкон беради.

Занжирли таъминотда интеграллашган бошқарувни қўллаш қуйидаги иктисодий самарадорликни таъминлайди:

- занжирдаги жараёнларни интеграциялаш орқали корхоналарнинг кафолатловчи захираларини 20-50 % гача, ишлаб чиқариш цикли муддатини – 50 % га камайтириш мумкин;

- таъминот занжири бўйича ташин харажатлари 20 % гача, камайтириш кўриладиган фойдани 30 % гача ошириши мумкин;

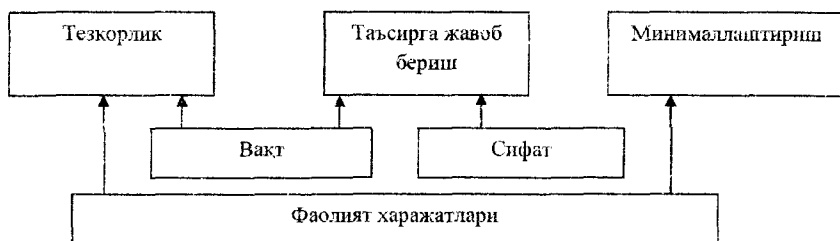
Занжирли таъминотда бошқарувнинг янги концепцияси қуйидагиларни ўз ичига олади:

- юк жўнатувчи ва қабул қилувчиларни ўз ичига олувчи ахборот ва коммуникация тармоқлари, яъни материал-транспорт оқими истеъмолчилари;
- ахборотни қайта ишлаш тезлиги ва камрови;
- модул принципини қўллаш асосида мослашувчанлик муаммосини ҳал этиши.

Шундай қилиб занжирли таъминот самарадорлигини белгиловчи асосий йўналишлар қуйидагилардан иборат бўлади:

- занжирдаги барча оқимларни режалаштириш ва бошқариш жараёнига ягона ёндашув;
- кооперациянинг ташкилий шароитлари ўзгариши, яъни умумий стратегик мақсадларни ҳал этиш борасида барча ҳамкорлар фаолиятини интеграциялаш;
- режалаштириш ва бошқаришнинг барча йўналишларида ахборот олиш ва фойдаланиш борасидаги ўсишларни олиб ташлаш ҳамда замонавий ахборот ва коммуникация тизимини яратиш.

11.12- расмда товар ва маҳсулотларни етказиб бериш занжирли тизими фаолиятининг мезонлари кўрсатилган.



11.12- расм. Занжирли тизим фаолиятининг самарадорлик мезонлари

Шу тарика таҳлиллар асосида транспорт логистикаси ахборот тизимининг қуйидаги асосий вазифалари кўрсатиб берилди: қилишувлар ва операцияларга хизмат кўрсатиш, материал оқимларини логистик мувофиқлаштириш, бошқарув назорати, ечимларни таҳлил этиш, стратегик режалаштириш. Транспорт логистикасининг ахборот таъминотида (ТЛАТ) ташқи ва ички ахборотларни ажратиш мумкин. Ташқи логистик ахборотларга бозорлар ва уларнинг таркиби, рақобатда бўлган корхоналар, истеъмолчилар эҳтиёжлари ва уларнинг қондирилиши захиралари, транспорт қонунчилиги ва унда юз бераётган ўзгаришлар, иқтисодий механизмлар ва шу кабилар ҳақидаги маълумотлар киради. Ички ахборотларга транспорт хизматлари, харажатлари, тарифлари, транспорт-технологик жараёнлар, уларнинг турлари, самарадорлиги ҳамда бошқа кўрсаткичлари ва шу кабилар киради.

Логистик ахборот тизимининг асосий функциялари ва буюртмаларни бажаришнинг асосий операциялари аниқланди. Улар буюртмаларни қабул қилиш ва қайта ишлаш; уларни турли гуруҳларга ажратиш, конфигурациялаш;

буюртмаларни узатиш; буюртмаларни бажарувчи манбаларни аниқлаш; мониторинг ва назорат олиб бориш.

Юкларни етказиб беришни занжирли таъминот кўринишида бошқариш кўйидаги иқтисодий самарадорликни таъминлаши кўрсатиб ўтилди: занжирдаги жараёнларни интеграциялаш натижасида корхоналарни кафолатловчи захираларни 20-50 % гача, ишлаб чиқариш цикли муддатини – 50 % га пасайтириш мумкин; таъминот занжири бўйича ташши харажатлари 20 % гача камайтириш, кўрилатган фойдани эса 30 % гача ошириш мумкинлиги таъкидланди.

11.5. Логистик воситачиларни танлашнинг назарий-услубий йўналишлари

Логистикада қўлланиладиган усуллар орасида ечимларни мумкин бўлган вариантлари орасида энг яхшисини танлаб олиш имконини берувчи бир қатор моделларни ажратиш мумкин. Бу моделлар логистик воситачиларни танлаш, “маҳсулотни ишлаб чиқариш ёки харид қилиш”, ташши усули, транспорт тури, транспорт воситаси, ташши йўналишини танлаш, захираларни бошқариш стратегиясини, логистик инфратузилмага маблағларни инвестициялаш самарали вариантини аниқлаш масалаларини ечишга имкон беради.

Мумкин бўлган ечимлардан энг самаралисини танлаш масалалари логистикада жуда кенг тарқалган ва улар турли-туман моделлар кўринишида ифодаланади.

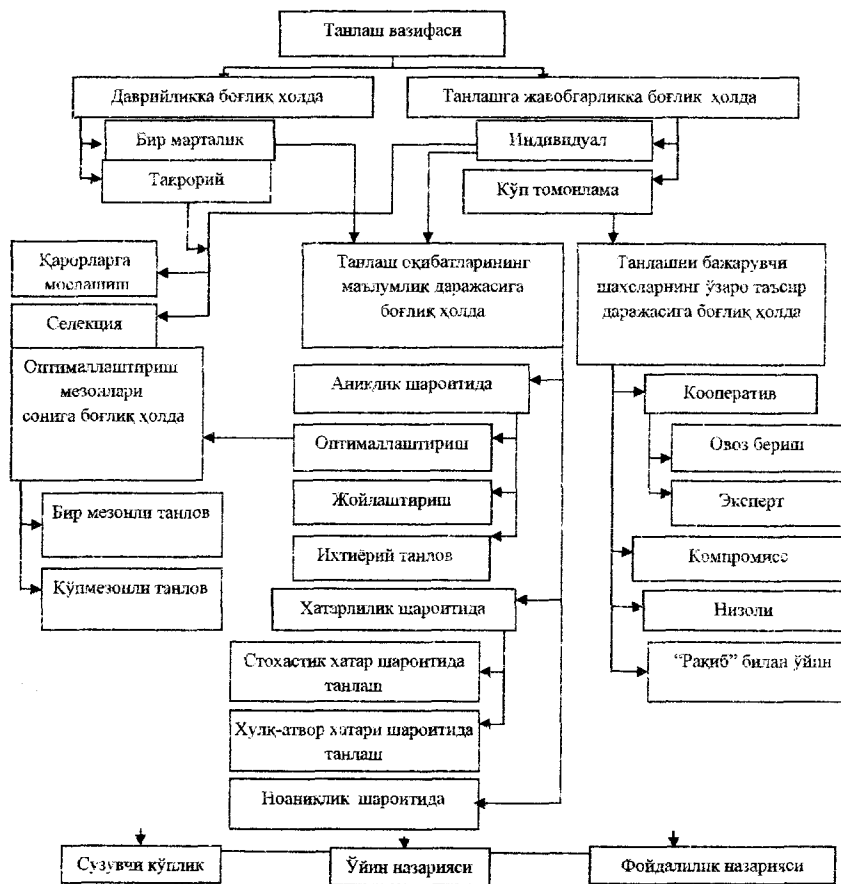
Биринчидан, танлов бир марталик ёки такрорланиб турувчи бўлиши мумкин. Бинобарин, бир марталик танлашнинг кўпгина вазифалари унинг шароитлари, муқобиллари тўғрисидаги ахборотларни тўплашда такрорий танлов разрядига ўтиши мумкин. Масалан, муайян минтақада тақсимлаш марказини жойлаштириш манзилни танлашни бир марталик танловга киритиш мумкин, чунки навбатдагиси бошқа минтақада ёки ўзгарувчан бозор шароитларида, ёхуд бошқа ташувлар ҳажмида амалга оширилади. Юкларни етказиш учун ташувчини танлаш – бу такрорланувчига ўтувчи бир марталик танлаш масаласидир, чунки ташувчилар кўпинча, ҳатто доимий равишда талаб этилиши мумкин.

Иккинчидан, танлаш учун жавобгарликка боғлиқ ҳолда индивидуал ва кўп томонлама танловни ажратиб кўрсатиш мумкин. Индивидуал бир марталик танловни унинг оқибатлари таниқли ёки нотаниш эканлигига боғлиқ ҳолда аниқ, ноаниқлик шароитидаги танлов ва ҳатар шароитидаги танловга ажратиш мумкин. Ҳар бир ҳолатда танловни амалга ошириш имконини берувчи махсус усулларни қўллаш лозим. Зеро, аниқ шароитларда ихтиёрий танлов, тартиблаштириш ёки оптимал(қулай)лаштириш усулларидан фойдаланиш мумкин, ноаниқлик шароитида эса назарий ўйинлар, назарий фойдалилик, стохастик қарорларни ҳисобга олувчи ёки сузувчан моделлар қўлланиши мумкин.

Бир марталик танловга асосланувчи индивидуал такрорий танлов, қарорларга мослашиш ва даъвогарлар (муқобиллар) селекциясини кўзда тутати.

Кўп томонлама (бир марталик ва такрорий) танлов мақсадларнинг келишилганлиги даражасига боғлиқ ҳолда кооператив (томонларнинг кизиқишлари мос келади), низоли (томонларнинг кизиқишлари бир-бирига зид) ва коалицион (компромис)га ажратилади.

Танлов вазифаларининг ўзаро боғлиқлиги 11.13-расмда келтирилган. Бу вазифалар иерархияси тўлиқ эмас, бу ерда биринчи навбатда логистик қарорларни қабул қилишда фойдаланиладиган танлаш вариантлари тасвирланган.



11.13-расм. Танлаш вазифаларининг ўзаро алоқаси

Танловни ёритиш учун учта ёндашув мавжуд: мезонли ёндашув, бинар муносабатлар (афзалликлар) ва танлов вазифалари. Танлов бир мезонли ва кўп мезонли бўлиши мумкин. Масалан, фирма амалга оширадиган харажатларда “бажариш ёки харид қилиш” каби масалалар бир мезонли бўлиши мумкин; буюртманинг мезони сифатида уни бажариш ва сақлаш харажатлари буюртманинг қулай партияси миқдорини танлаш ва ҳ.к. Бирок, кўлгина ҳолатларда муқобилларни қиёсланда уларни бир неча мезонлар бўйича баҳолаш зарурати келиб чиқади.

Ташиш, транспорт тури, харажатлар, вақт ва хатарлилик мезони бўйича танлаш кўп мезонли бўлиши мумкин.

Бир мезонли вазифалар таҳлилий усул билан ҳал этилади: мақсадли вазифалар ёритилади; чекловлар белгиланади ва мақсадли вазифанинг энг яхши қийматига мос келувчи ечимлар топилади.

Кўп мезонли вазифанинг ечимини топиш учун турли усуллардан фойдаланилади, нисбатан кенг тарқалганлари 11.14-расмда келтирилган.



11.14-расм. Танлаш масалаларини ҳал этиш усуллари

Бу бўлимда биз логистик воситачини танлашнинг кўп мезонли масаласини ечишнинг турли усулларини кўриб чиқамиз.

Бинар муносабатлар ёки афзалликлар иккинчи янада умумий танловни ёритиш тили ҳисобланади, унинг асосий қодалари қуйидагиларга чиқарилади:

- алоҳида муқобил баҳоланмайди;
- муқобилларнинг ҳар бир жуфти учун биттаси иккинчисидан афзал ёки улар тенглигини белгилаш мумкин;
- муқобиллар жуфти афзалликлар нисбати қолган муқобилларга боғлиқ бўлмайди.

Умумий танловнинг тили танлаш вазифалари тилидан иборат. Танлаш вазифалари тилини тасвирловчи ўзига хос ҳолат, бир муқобилнинг бошқасидан афзаллиги ва бошқа муқобилларга боғлиқлигидан келиб чиқади.

11.6. Логистик воситачиларни танлашнинг эксперт усули (бир мезонли баҳолар)

Логистик воситачилар (ЛВ) яъни: таъминотчилар, экспедиторлар, ташувчи ва ҳ.к. логистиканинг кўплаб амалий соҳалари учун кенг тарқалган вазифа ҳисобланади. Маълумки, логистик тизимнинг барча бўғинларида рақобат мавжуд бўлганда тегишли операцияларни бажара оладиган кўплаб воситачилар мавжуд эканлиги сингари логистик тизимнинг турли бўғинларида шаклланадиган ечимларда кўп вариантлилик кузатилади.

Логистика бўйича деярли барча ишларда кўриб чиқилган воситачиларни танлаш масалаларини таҳлили асосида мазкур масалани ечишда қўлланадиган икки ёндашувни ажратиш мумкин:

- ЛВни тавсифловчи қатор параметрларни ўз ичига олувчи формулалардан фойдаланган ҳолда таҳлилий танлаш;
- ЛВни тавсифловчи параметрлар учун мутахассис-экспертларни баҳолашларидан фойдаланган ҳолда танлаш.

Таҳлилий ёндашув универсал ҳисобланади, лекин унинг таркибига кирувчи ЛВни параметрлари эксперт баҳолаш усулларини талаб этиши мумкинлигини эслан чиқармаслик лозим. Бундан ташқари ташувчиларни танлаш учун келтирилган боғланишлар, ҳисоб-китоб намуналари очик намоён этилмаганлиги сабабли уларнинг тўғрилигини баҳолаш кийин бўлади. Бундан ташқари, ЛВнинг асосий параметрларини ўз ичига олувчи таҳлилий боғланишларни чиқариш маълум меҳнат ва қобилиятларни тақоза этади.

Эксперт баҳолашда логистик воситачини танлаш мезони сифатида кўпинча рейтинг иштирақ этади. Турли манбаларда келтирилган ЛВ ни интеграл (рейтинг) баҳолари ҳисоб-китоби алгоритми ва намуналари кўп турлилиги билан фарқланади. Маълум илмий тадқиқотларда ташувчиларни қийсий баҳолашнинг эҳтимолий усуллари келтирилган^{*}. Ҳисоб-китоб

^{*} Бауэрсокс Дональд Дж., Клосс Дейвид Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок. – М.: Олимп-Бизнес, 2001. -640с.

икки босқични ўз ичига олади. Биринчи босқичда ҳар бир мезонга юк жўнатувчи учун унинг нисбий аҳамиятини акс эттирувчи маълум “салмоқ” берилади. 11.1-жадвалдаги мисолда муҳим мезон 1 га тенг бўлган разряд ёки “салмоқ”қа эга, 2-разряд -нисбатан камроқ аҳамиятга эга, 3-разряд янада камроқ аҳамиятга эга. Иккинчи босқичда ташувчининг ҳар бир мезон бўйича самарадорлиги баҳоланади, бунда шунингдек 3 баллик устундан фойдаланилади: 1-юқори, 2- ўртача, 3-паст самарадорлик. Ҳар бир мезон бўйича рейтинг баҳоларни “нисбий аҳамият” ва “самарадорлик”ни кўпайтириш, ташувчининг якуний рейтинги эса баҳоларни кўшиш орқали аниқланади. 11.1-жадвалда ташувчини танлашнинг ёритилган усули асосида баҳолаш мезони келтирилган.

11.1-жадвал

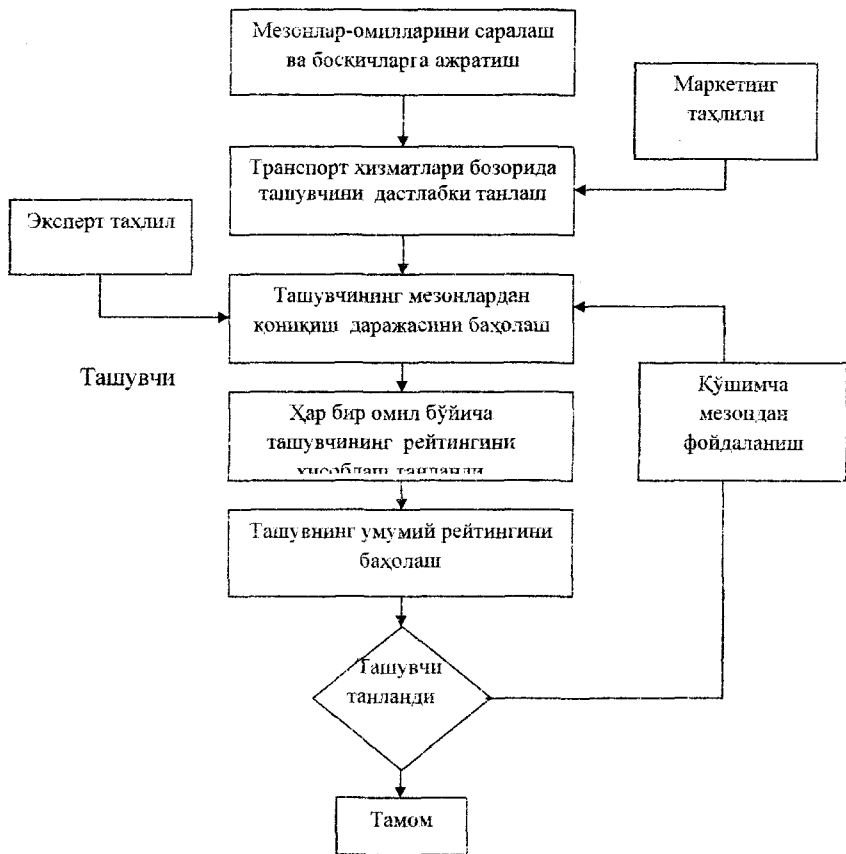
Ташувчининг баҳолаш мезони

Баҳолаш мезонлари	Нисбий қиймат	Ташувчининг самарадорлиги	Ташувчининг рейтинги
1. Қўшимча харажатлар	1	1	1
2. Транзит вақт	3	2	6
3. Ишончливлик (транзит, вақт барқарорлиги)	1	2	2
4. Техник ва сервис имкониятлари	2	2	4
5. Фойдаловиллик	2	2	4
6. Ҳавфсизлик	2	3	6
Ташувчининг якуний рейтинги	-	-	23

Ташувчини танлашнинг янада мураккаб алгоритмини танлаш В.И. Сергеевнинг ишида кўриб чиқилган* (11.15-расм).

Рейтинг баҳолар ҳисоб-китоби алгоритми ва услубидан амалиётда фойдаланиш маълум даражада чегараланган. Фикримизча, бунинг асосий сабабларидан бири экспертларнинг баҳолаш процедураларидаги иштироки рамиёлаштирилмаганлиги ва кенг доираларда ўзгариб туришидир.

* Сергеев В.И. Менеджмент в бизнес – логистике. –М.: Филинь, 1997, 772с



11.15-расм. Ташувчини танлаш алгоритми

Шундай қилиб, максимум-вариат қуйидагилардан иборат:

- 1) Маълум турдаги логистик воситачини тавсифловчи N кўрсаткич (мезон)ларнинг умумий ёритилиши;
- 2) кўрсаткичларни табақаларга ажратиш;
- 3) рейтинг балли баҳоларни бериш;
- 4) N га тенг бўлган умумий сонидан $LВ$ баҳолашнинг M кўрсаткич (мезон)ларини саралаш;
- 5) M кўрсаткичлар учун оғирлик коэффициентларини ω_i қуйидаги формула бўйича аниқлаш:

$$\omega_i = M/i, \quad (11.1)$$

бу ерда $i = 1, 2, \dots, N - i$ чи кўрсаткичга берилган балл.

6) муайян ЛВ кўрсаткичларини балли баҳолаш учун шкала танлаш, масалан “яхши” (1), “қоникарли” (2), “ёмон” (3) ва ҳ.к.;

7) ҳар бир j чи ЛВга баллар бериш, яъни айнан i - қатор (кўрсаткичлар) ва j -устунлар (муайян ЛВ) учун a_{ij} баллар кўринишида баҳолашлар;

8) ҳар бир j чи ЛВ учун A_j интеграл кўрсаткични ҳисоб-китоб қилиш.

$$A_j = \sum_{i=1}^n \omega_i a_{ij} \quad (11.2)$$

Келгуси тадқиқотлар ва баҳолаш бўйича тўпланган тажриба логистик воситачини танлашнинг умумий алгоритминини ишлаб чиқиш имконини берди, у куйидаги қоидалардан иборат (11.16-расм).

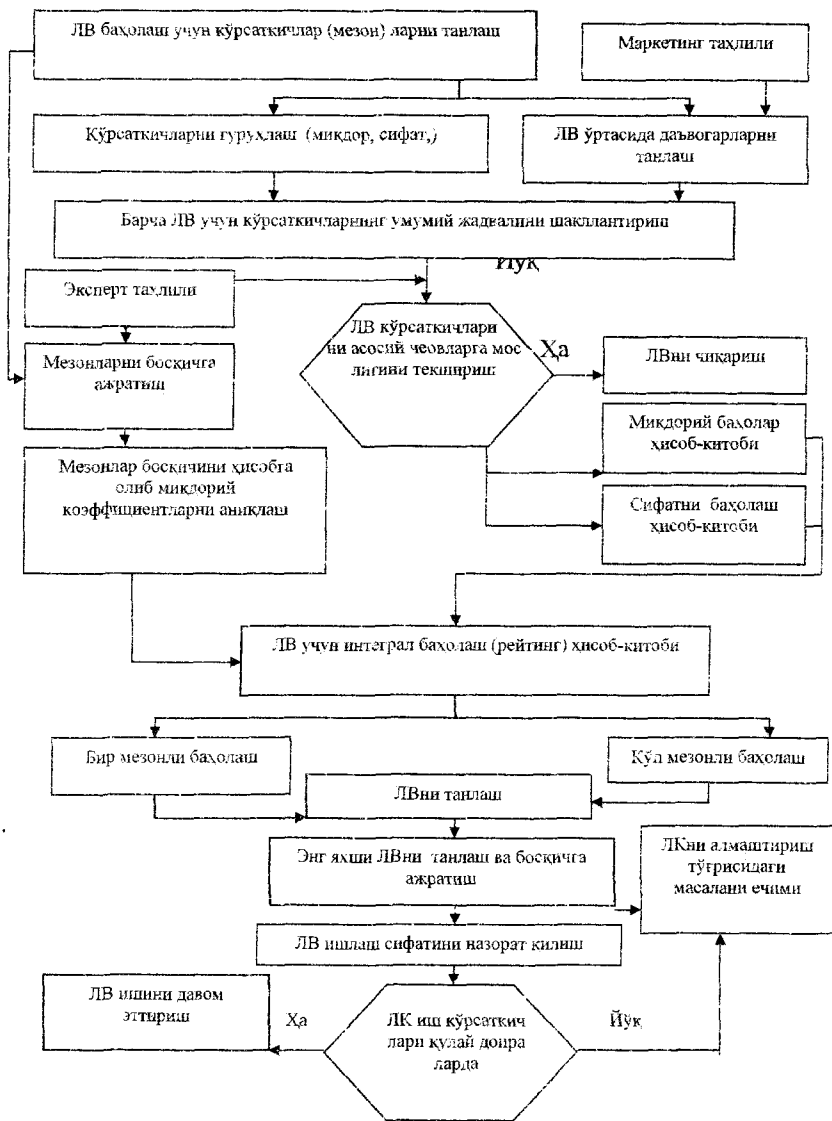
1. Барча кўрсаткич (мезон)лар уч гуруҳга бўлинган: миқдорий, сифат ва релейи (“Ҳа”/ “Йўқ”); бу уларни аниқлашда ва ЛВ учун интеграл баҳоларни ҳисоб-китоб қилишда турли ёндашувлардан фойдаланиш имконини беради. 11.2-жадвалда ташувчинини танлаш учун кўрсаткичлар рўйхати келтирилган.

2. Реал кўрсаткичларга фақат икки: “ха” ёки “йўқ” кўринишидаги ечимга эга кўрсаткичлар киритилган. Масалан, воситачида тегишли сифат сертификати ёки лицензия, суғурта полислари, бирор бир процедуралардан фойдаланиш (хусусан, халқаро ташувчилар учун ХТ дан фойдаланиш), қўшимча хизматлар кўрсатиш ва ҳ.к. Релейли кўрсаткичларни ажратиш танлаш жараёнининг объективлигини оширади, шу жумладан, экспертлаш иш ҳажминини қисқартиради.

3. Салмоқлилик коэффициентлари ҳисоб-китоб қилинадиган боғлиқликларни келгусида танлаш учун ҳосил қилинган мезонларни босқичларга ажратиш. Жуфтли ҳисоблаш босқичларга ажратиш усулларидан бири ҳисобланади. Уни ўтказишда I_{kj} матрицаси тўлдирилади. Матрица элементлари куйидаги формулада аниқланиши мумкин:

$$\begin{cases} I_{kj} = 1, \text{ агар } X_k = X_j; \\ I_{kj} = 0, \text{ агар } X_k < X_j; \\ I_{kj} = 2, \text{ агар } X_k > X_j. \end{cases}$$

“Кам” ва “кўп” тенглик белгилари мезонларнинг турли қийматлилигига, тегишли равишда бир мезоннинг бошқаларидан кам ёки кўп аҳамиятлилигига мос келади.



1

1.16-расм. Логистик воситачиларни танлаш алгоритми*

*Модели и методы теории логистики: Учебное пособие. 2-е изд./ Под ред. В.С.Лукинского. – СПб.: Питер, 2007. – 448с

Ташувчини танлаш мезони*

Мезон тури	Мезонлар рўйхати
Асосийлари	1. Маҳсулот нархлари
	2. Етказиб берилган маҳсулот сифати
	3. Етказиб беришнинг ишончлилиги (маҳсулот етказиб бериш муддати, ассортименти, комплектацияси, сифат ва миқдори бўйича мажбуриятлар)
Қўшимча	1. Таъминотчини истеъмолчидан узоқлаштири
	2. Жорий ва тезкор булортмаларни бажариш муддатлари
	3. Захира қувватлари мавжудлиги
	4. Таъминотчида сифатни бошқаришни ташкил этиши
	5. Таъминотчининг психологик иқлими (намоёнлар эҳтимоли)
	6. Етказилган ускунанинг хизмат кўрсатиш муддати давомда ёрдамчи қисмларнинг етказиб берилишини таъминлаш қобилияти
	7. Таъминотчининг молиявий ҳолати, унинг кредитга лаёқатлилиги ва бошқ.

Ташувчиларни танлаш мезонлари

Мезон (кўрсаткич)лар номи	Босқич
Етказиш(транзит) вақтининг ишончлилиги	1
“Эшикдан эшиккача” етказиб бериш тарифлари (харажатлари)	2
Транзитнинг умумий вақти “ДТД”	3
Ташувчининг тарифни ўзгартириш тўғрисидаги музокараларга тайёрлиги	4
Ташувчининг молиявий барқарорлиги	5
Қўшимча ускуналар мавжудлиги (юкни қайта йўлаш бўйича)	6
Сервис частотаси	7
Юкни қадоқлаш ва етказиш бўйича қўшимча хизматлар мавжудлиги	8
Юкнинг йўқолиши ва ўғирланиши (юкнинг сақланганлиги)	9
Юкларни экиппроєка қилиш	10
Ходимлар малакаси	11
Жўнатмаларни қузатиш	12
Ташувчининг сервис ўзгаришлари тўғрисидаги музокараларга тайёрлиги	13
Ташуш йўналиши схемасининг тайёрлиги	14
Тармоқлардаги сервис хизмати	15
Жўнатиш (булортма) эълон қилиш тартиботи	16
Транспорт хизматлари сотувини ташкил этиш сифати	17
Махсус ускуналар	18

* Гаджинский А.М. Логистика: Учебник для высших и средних учебных заведений. – 3е изд. Перераб. И доп. – М.: ИВЦ «Маркетинг», 2000, 375с.

4. Боскичларга ажратиш натижаларига кўра, кўрсаткичларнинг интеграл баҳолашга таъсир даражасини ҳисобга олувчи салмоқ коэффициентлари ω_i ни ҳисоблаш учун боғлиқлик танланади. Маълумки, тўғри ёки унга яқин боғлиқликда салмоқ коэффициентлар қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$\omega_i = \frac{2(N-i+1)}{N(N+1)}$$

бу ерда, N -ҳисобланадиган кўрсаткичлар сони; $i = 1, 2, \dots, N$.

Чизиксиз боғлиқликда салмоқ коэффициентлари қуйидаги формула бўйича аниқланиши мумкин:

$$\omega_i = \Delta_x \exp(-x_i),$$

бу ерда, x_i – i чи ораликнинг ўртаси, $i = 1, 2, \dots, N$; Δ_x – кўрсаткичлар сони ва x қийматлар кўламини ҳисобга олган ҳолда ҳисобланган оралик.

Салмоқ коэффициентларини аниқлаш учун бошқа боғлиқликлар, хусусан, эҳтимолликлар тақсимланишининг зичлигидан фойдаланиш мумкин (Пуассон қонуни, нормал қонун ва бошқ.).

5. Экспертлар баҳосидан ташқари миқдорий кўрсаткичлар қийматини аниқлаш учун турли ахборотлар манбаидан фойдаланилади (ҳисобот, маълумотномалар, прайс-варағи, кузатиш ва сўровномалар натижалари ва х.к.). Таҳлил қилинаётган воситачиларнинг барча миқдорий баҳолари экспертларнинг иштирокисиз олиниши мумкин бўлган вариантлар назарий жиҳатдан мумкин.

Миқдорий кўрсаткичлар квалитетрия усулларига мувофиқ ҳолда қайта ишланади, у қуйидаги боскичларни кўзда тутади:

- қаторларида кўрсаткичлар, устуларида ҳар бир A_{ij} кўрсаткич бўйича таҳлил қилинаётган ЛВ қиймати кўрсатилган жалвал тузиш;

- ҳар бир ўлчам учун умумий баҳолашда кўрсаткичнинг таъсирига боғлиқ ҳолда эталон максимал ёки минимал қиймати аниқланади;

- агар эталон қиймат сифатида энг кагга $A_{i \max}$ танланган бўлса, у ҳолда ушбу қаторнинг барча қийматлари унга бўлинади, жадвал каттакчаларига

$$a_{ij} = A_{ij} / A_{i \max}$$
 киритилади;

- агар эталон қиймат сифатида энг кам $A_{i \min}$ танланган бўлса, у ҳолда мазкур қаторнинг қийматлари унга бўлинади, жадвал каттакчаларига $a_{ij} = A_{ij} / A_{i \min}$ киритилади.

6. Сифат кўрсаткичларини баҳолаш учун Харрингтоннинг ихтиёрийлик функциясидан фойдаланиш таклиф этилади, унинг қиймати қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$z_i = \exp(-\exp(-y_i)),$$

бу ерда, z_i – ихтиёрийлик функцияси қиймати, y_i – кодланган шкалада i -ўлчамнинг қиймати.

7. Таъминотчининг интеграл баҳолари ва рейтингини ҳисоблашда интеграл баҳолаш мезонлар салмоғини ҳисобга олган ҳолда логистик воситачи ишининг сифат ва миқдор кўрсаткичлари йиғиндиси аниқланади. Юқори

интеграл баҳога эга бўлган воситачига 1 рейтинг берилади, миқдорига кўра 2 интеграл баҳога эга бўлган воситачи 2 рейтингни олади ва ҳ.к.

8. Логистик таъминотчини такрорий танлаш масаласини ҳал этиш учун унинг фаолиятини назорат қилиш муҳимдир. Кўплаб сифатни баҳолаш усуллари мавжуд: булар орасида интуитив, статистик, экспериментал ва бошқа. Логистик занжирга киритилган воситачининг иш сифатини баҳолаш учун статистик усул – назорат карталарини тузиш усули тавсия этилиши мумкин*.

11.7. Кўп мезонли баҳолашдан фойдаланган ҳолда логистик воситачини танлаш

Логистик воситачини танлаш кўп мезонли масалани ечиш асосида амалга оширилиши мумкин. Кўп мезонли масалани ҳал этиш моделини танлаш мезонларнинг канчалик муҳимлигига боғлиқ. Кўпинча танлаш мезонлари маълум даражада бир-бирига зид келади. Мазкур ҳолатда компромис карорни излаш зарур. Кўп мезонли масалаларнинг ечими турли мезонлар бўйича муқобиллар натижаларини баҳолашнинг ўлчов бирликлари турличалигидан келиб чиқади. Шунинг учун кўп мезонли масалани ҳал этишга кирилишдан аввал уларни бир ўлчов бирлигига келтириш (одагта ўлчов бирлигисиз ҳолга келтирилади), яъни меъёрлаштириш зарур. Меъёрлаштиришнинг турли вариантлари мавжуд. Улардан мезонларнинг ўлчов бирлигисиз нисбий катталиги куйидаги формула асосида аниқланади:

$$q_j^e = \frac{q_j(x) - q_j^{\min}}{q_j - q_j^{\min}}; j = \overline{1, n}$$

бу ерда, $q_j(x)$ – j-чи мезоннинг мутлақ қиймати, $x \in D$ қулай ечимлар соҳаси; $q_j^{\min} = \min q_j(x)$, $q_j^{\max} = \max q_j(x)$, $q_j^{\min} \neq q_j^{\max}$ – j-чи мезоннинг максимал ва минимал қиймати; n- кўп мезонли масалада мезонлар сони.

Кўп мезонли масалани ҳал этиш усулларидадан бири уни бир мезонли кўринишга олиб келиш ёки мезонларнинг айланиши ҳисобланади. Ушбу усул мезонларнинг ўзаро тенглиги сингари турли муҳимлигида ҳам қўлланилади. Мезонларнинг турли даражадаги муҳимлигида аддитив қуюклашишдан фойдаланилади. У куйидаги кўринишга эга:

$$q(x) = \sum_{j=1}^n a_j q_j(x) \rightarrow \max \quad x \in D, \quad q(x) = \sum_{j=1}^n a_j = 1, \quad a_j > 0 \quad (11.2)$$

бу ерда j- мезон учун a_j – салмок коэффициенти.

Агар хусусий мезонларни умум мезонларга таъсири бир хил ҳиссага эга бўлса (бир хил салмокка эга коэффициентга, яъни тенг имкониятга), у ҳолда ечим тенг оптималлик усулида аниқланади:

* Гаджинский А.М. Логистика: Учебник для высших и средних учебных заведений. – 3е изд. Перераб. И доп. – М.: ИВЦ «Маркетинг», 2000, 375с.

$$q(x) = \sum_{j=1}^n q_j(x) \rightarrow \max, \quad x \in D, \quad (11.3)$$

ёки мультипликатив туб ўзгартириш ёрдамида қуюкклашиш:

$$q(x) = \prod_{j=1}^n q_j(x) \rightarrow \max, \quad x \in D, \quad (11.4)$$

ёки Сэвидж мезони бўйича ечимни излашга мос бўлган минимакс қуюкклашиши ҳисобланади:

$$\max_j [\max q_j(x) - q_j(x)] \rightarrow \min. \quad (11.5)$$

Тенг оптималлик усулини қўллашнинг мажбурий шarti бу хусусий мезонларнинг бир хил ҳажмлилигида. Баъзи мезонларнинг кам қиймати бошқа мезонларнинг катта қиймати билан қопланиш имконияти эса бу усулнинг камчилиги ҳисобланади.

Агар мезонни бир ҳолатга келтиришнинг иложи бўлмаса, аммо бунда энг муҳим мезон ажратилса, у ҳолда масалани устувор (асосий) мезон бўйича бир мезонли масала сифатида шартли оптималлаштириш усули билан ечилади, қолган мезонлар эса чекловчи ёки қўшимча кўрсаткичлар сифатида иштирок этади:

$$q(x) \rightarrow \max \quad x \in D, \quad q_j(x) \geq d_j \quad j = \overline{2, n}$$

бу ерда, $q_j(x)$ - бош мезон, d_j - j -чи мезоннинг қарор қабул қилувчи шахс томонидан қабул қилинган қуйи чегараси.

Мезонлардан бири устувор бўлган ҳолда кўп мезонли масала алоҳида мезонлар бўйича ўрин бериш усули ёрдамида ечилиши мумкин. Ўрин бериш усулининг моҳияти қуйидагига келтирилади:

- хусусий мезонлар қиймати камайтириш тартибда жойлаштирилади;
- энг яхши мезон бўйича жорий муқобиллар топилади;
- “ўрин бериш”, яъни энг муҳим мезоннинг қийматини камайтириш мумкин бўлган қиймат аниқланади.

Амалий фаолиятда кўпинча, бир ечим битта мезон бўйича “яхши”, бошқаси бўйича “ёмон” бўлиши мумкин. Барча мезонлар бўйича бир хилда яхши бўлган ечим йўқ. Бир мезон бўйича энг яхши қийматга эга бўлган ечим, Парето кўплигини ҳосил қилади. Парето кўплигини ҳосил қилувчи ечим учун қийматни яхшилаш фақат бошқасининг қийматини ёмонлаштириш ҳисобига бўлиши мумкин. Ушбу ҳолатда компромисс ечимни топиш учун масалан, “идеал нуқта” усули қўлланилиши мумкин. “Идеал нуқта”ни аниқлаш усулларида бири барча муқобил мезонлар ва Парето тўплами нуқталари ўртасидаги масофани минималлаштириш ҳисобланади.

Турли усуллар ёрдамида олинган кўп мезонли масалаларнинг ечими бир-бирига мос келмаслиги мумкин. Бунинг сабаби ечиш усулларининг ҳар бири ўз хусусияти ёки камчиликларига эга. Кўп мезонли масалалар умумий ҳолда қўйилиши, муайян муаммога боғлиқ мезонларни танлаш ва ҳал этиш усули бўйича ҳам мураккабдир.

ХII-БОБ. ХУДУД ТРАНСПОРТ ТАРМОҒИНИ РИВОЖЛАНТИРИШ ВА ТАРМОҚДА САМАРАЛИ ЎЗЛАШТИРИЛАДИГАН ИСТИҚБОЛЛИ ЮК ОҚИМЛАРИНИ РЕЖАЛАШТИРИШ

12.1. Транспорт тармоғини ривожлантириш ва юк оқимларини самарали ўзлаштириш масаласининг қўйилиши ҳамда модели

Иқтисодий ҳудуднинг транспорт тармоғи узлуксиз равишда ривожлантирилиши лозим: бунда мавжуд транспорт тармоғи звеноларини кенгайтириш, қайта қуриш ва янгитдан барпо этишнинг вариантлари кўзда тутилади. Худудда мавжуд транспорт тармоғига ҳар хил транспорт турлари тармоқларига оид янги участкаларни қўшиш эҳтиёжи туғилиши мумкин. Умуман олганда, исталган турдаги транспорт участкаси янги *j* звено сифатида ўзига хос ташиш таннархи билан худуд транспорт тармоғига кириши мумкин. Факат ушбу таннарх асосланган ҳолда аниқланган бўлиши керак.

Иқтисодий ҳудуднинг транспорт тармоғини оптимал ривожлантириш масаласини ечишнинг ўзига хос қийинчиликлари бор. Улардан асосийлари қуйидагилар ҳисобланади: кўп вариантлилиги ва катта ўлчамлилиги; ташиш харажати функциясининг юк оқими ҳажмига боғлиқ бўлган ўзгариш характери чизиқли эмаслиги; масалани динамик кўринишда ечиш зарурияти; таққосланаётган транспорт турлари ўртасида юк ташиш харажатларини ҳисоблашнинг мураккаблиги.

Шу туфайли, масаланинг турли даражада соддалаштирилган тарзда қўйилиши вариантларидан фойдаланишга тўғри келади. Соддалаштириш учун эса ўзгарувчи параметрларнинг ўртача қийматини қабул қилиш ва шу асосда кўриляётган масала ўлчамини қисқартириш мумкин. Бундай ўзгарувчи параметрларга қуйидагилар киради: юк тури; йўлдан фойдаланиш коэффициенти; автомобилнинг юк кўтариш қобилияти; транспорт воситаси тури; ташиш масофаси; вагон тури; вагоннинг юксиз юришини юкли юришга нисбати; вагоннинг юк кўтариш қобилиятидан фойдаланиш коэффициенти ва шу каби қатор қўрсаткичларни киритиш мумкин. Бунда танланаётган ўзгарувчилар қиймати масала ечимининг оптималлигига мумкин қадар кам таъсир этиши керак, яъни бу таъсир мақсадли функция қийматининг оптимал қийматдан четлашувини маълум чегарадан оширмалиги лозим.

Мазкур масала мураккаблигининг асосий сабаби – юк оқими ҳажмига боғлиқ бўлган ташиш харажатлари функциясининг чизиқли ва қабарик эмаслигидир. Иқтисодий худудда ташиш оқимларининг ўсиши мос равишда транспорт тармоғи ва воситаларини ўтказиб юбориш ҳамда ташиш қобилияти ва имкониятларини ривожлантиришни тақозо қилади. Транспорт тармоғининг мавжуд ўтказиш қобилияти ва унинг талаб даражаларига мослиги доимий ўзгарувчи оми! ҳисобланади. Шундай қилиб, транспорт тармоғини оптимал ривожлантириш масаласи қуйидаги тарзда шаклланади.

Айтайлик, бизга маълум транспорт тармоғи ундаги мавжуд ва мумкин бўлган тугунлари рақамлари i нинг тўплами N сифатида ($i \in N$) берилган бўлиб, бунда:

ij – тармоқнинг i узелини j узели билан боғловчи звеноси индекси;

l – юк тури ёки корреспонденцияси тартиби, $l=1,2,\dots,k$;

P – транспорт тармоғи звеносини ривожлантиришнинг мумкин бўлган даражаси, $P=\{1,2,\dots,\eta\}$

η – транспорт тармоғи звеносининг энг юқори ривожланиш даражаси

S – юк жўнатувчи манзиллар тўплами;

t – юк қабул қилувчи манзиллар тўплами;

a_i – i манзилдан жўнатилаётган юклар ҳажми ($i \in S$);

b_j – j манзилга келтирилаётган юклар ҳажми ($j \in t$);

C_{ij}^p – ривожланиш даражасидаги ij звено бўйича юк бирлигининг

таъшиш таннархи;

$X_{ij,l}^p$ – ривожланиш даражасидаги ij звено бўйича l -юк тури оқимининг ҳажми;

D_{ij} – тармоқдаги ij звеносини ривожлантириш даражасининг мумкин бўлган вариантлари тўплами;

d_{ij}^p – ij звеносининг p – ривожланганлик даражасида максимал юк ўтказиш ҳажми.

Юк жўнатувчи (S) ва қабул қилувчи (t) пунктлар тўплами ($S, t \in N$) берилган бўлсин.

Масаланинг математик модели қуйидагича ифодаланади:

транспорт тармоғининг ҳар бир p -ривожланиш даражаси учун унинг ij -звеноси ўтказиладиган оқим $X_{ij,l}^p$ нинг шундай мусбат қийматларини

$$X_{ij,l}^p \geq 0, \quad l \in \{1, 2, \dots, k\}, \quad i \in N, P \in \{1, 2, \dots, \eta\} \quad (12.1)$$

аниқлаш лозимки, бунда қуйидаги шартлар бажарилсин:

$$\sum_{l=1}^k X_{ij,l}^p \leq d_{ij}^p, \quad d_{ij}^p \in D_{ij} \quad (12.2)$$

транспорт тармоғининг ҳар бир p -ривожланиш даражасида ҳар бир ij ёйдан барча юк турлари бўйича ўтказиладиган юк оқимлари йиғиндисини шу звенонинг мазкур ривожланишидаги максимал юк ўтказиш қобилиятига тенг ёки кичик бўлади;

$$\sum_i a_i = \sum_j b_j, \quad i \in (1 \div n), \quad j \in (1 \div m) \quad (12.3)$$

Транспорт тармоғининг ҳар бир i чўккисидан юборилаётган $(\sum_i a_i)$ ва j чўккиси томонидан қабул қилинаётган $(\sum_j b_j)$ юклар йиғинди ҳажмининг айирмаси нолга тенгдир:

$$\sum_i \sum_j X_{j,i} - \sum_j \sum_i X_{i,j} = \begin{cases} a_i, \text{ агар } i \in S; \\ 0, \text{ агар } i \notin S, t; \\ b_j, \text{ агар } j \in t. \end{cases} \quad (12.4)$$

Транспорт тармоғининг ҳар бир i -чўккисидан j -чўккисига ўтказилувчи ва j -дан i -га жўнатилувчи барча юклар йиғинди ҳажмининг айирмаси агар i чўкки жўнатувчи манзиллар тўпламидан $i \in S$ бўлса, юқори d_i га, агар қабул қилувчи манзиллар тўпламидан бўлса, унда b_j га, агар жўнатувчи ва қабул қилувчи манзиллар тўпламларидан бўлмаса $(i \notin S, t)$ унда нолга тенг бўлади;

$$F = \sum_{i,j} \sum_t C_{ij,t}^p \cdot X_{ij,t}^p \rightarrow \min. \quad (12.5)$$

I турдаги барча юк оқимлари $X_{ij,t}^p$ нинг транспорт тармоғи бўйлаб етказиб бериш харажатлари йиғиндиси унинг ҳар бир ривожланганлик даражаси учун энг кам бўлади.

Келажак давр юк оқимининг ўлчами, таркиби ва йўналиши транспорт тармоғини ривожлантириш муаммоларини ечиш учун энг асосий маълумот ҳисобланади. Юк ташиш таркиби таъиниши ўзлаштиришда айрим транспорт турларидан фойдаланишнинг мумкин бўлган вариантларини белгилайди. Ишлаб чиқаришнинг жойлашуви берилганлиги сабабли юк оқими параметрлари олдиндан маълум бўлади. Масала ўлчамини қисқартириш мақсадида юк оқимини таркибий жиҳатдан бир турли деб қабул қилиш мумкин. Бунда ҳисоб-китобларда юк кўтариш қобилиятидан фойдаланишнинг ўртача қийматидан фойдаланилади.

Шундай қилиб, берилган муаммоларни ечиш учун ҳисоблашнинг аниқ усулларини қўллаш мақсадга мувофиқ бўлмаслиги мумкин, чунки бошланғич маълумотларда кўпинча маълум хатоликлар учрайди. Бу ҳолатларда тақрибий усулларни қўллаш аниқ усулларга нисбатан самарали ва тезкордир. Бу эса айрим ҳолатларда ҳал қилувчи аҳамиятга эга бўлиши мумкин. Бинобарин тахминий яқинлаштириш усулларини қўллаш самарадорлиги аниқ алгоритмларни ишлаб чиқиш зарурати ва аҳамиятини пасайтирмайди. Улар тахминий усулларнинг аниқлигини баҳолаш учун зарур бўлиши мумкин.

Транспорт тизимини ривожлантиришнинг оптимал режаси иктисодиёт ва аҳолининг ташишга бўлган эҳтиёжларини тўлиқ кондириши, имконини бериши баробарида транспорт воситалари ва тармоқларидан фойдаланиш ҳамда уларни ривожлантиришга оид барча харажатларни минималлаштиришга хизмат қилади.

Материаллар, хомашё ва тайёр маҳсулотларни ўз вақтида етказиб бериш ҳудуд иқтисодийети, товар ишлаб чиқариш ҳамда тақсимлаш тизимининг самарали фаолияти учун қулай шароит яратади, корхоналар омборларидаги захиралар миқдорини камаййтириш имконини беради. Бу эса нафақат ташиш, балки бутун логистик тизимнинг самарали фаолиятини таъминлайди [27,87]. Логистиканинг ривожланиши транспорт сиёсатига сезиларли таъсир кўрсатди. Чунки бу орқали корхона ва фирмалар хўжалик фаолиятида ишлаб чиқариш ва ташиш, захиралаш ва тақсимлаш ишларининг синхронизацияси –ўзаро мувофиқлашуви таъминланади.

Ишлаб чиқарувчи қувватлар жамланган (келтирилган) харажатиининг минимуми мезони, ҳудуд транспорт тармоғини ривожлантириш ва жойлаштириш масалалари ечими оптималлигини баҳолашда қўлланилади. Бунда мазкур мезон бир вақтда транспорт ва ишлаб чиқариш харажатлари йиғиндиси минимуми сифатида шаклланади. Берилган ишлаб чиқариш манзиллари учун транспорт масаласининг оптимал ечими ишлаб чиқарувчи қувватларга келтирилган транспорт харажатларининг минимуми талабига жавоб бериш керак.

Келажак даврлар учун шаклланаётган юк ташиш оқимларини ўзлаштириш жараёни транспорт тармоғи ва воситаларини ташиш имкониятларини ошириш учун қўшимча капитал маблағлар жалб этади. Транспорт турлари ўртасида юк оқимлари тақсимланишининг иқтисодий самарадорлигини баҳолашда, транспорт воситалари ва тармоқларининг техник жиҳозланишини ривожлантиришда қўшимча капитал маблағлар харажати билан эксплуатацион сарфлар тежамкорлиги ўзаро таққосланади. Бунда юкларни ташиш жараёнидаги ҳаракат ўлчамига боглиқ ва боглиқ бўлмаган эксплуатацион сарфлар ва транспорт тармоғи звеноларининг юк оқимларини ўтказиш қобилиятини ошириш бўйича лозим бўлган капитал маблағлар режа оптималлигини баҳолаш мезони сифатида ҳисобга олинади. Айни пайтда, қўшимча харажатлар ўзгаришининг чизиқли характерда эмаслигини ҳам ҳисобга олиш зарур. Шу туфайли оптималлик мезони сифатида дифференциал харажатлар, яъни қўшимча келтирилган харажатларнинг юк оқими ўсишига нисбати қабул килинган.

12.2. Иқтисодий ҳудудда автомобиль ва темир йўл транспортлари тармоғини комплекс ривожлантириш масаласини ечишнинг умумий схемаси

Мазкур масалани ечишнинг умумий схемаси – транспорт тармоғида юк оқимларини оптималлаштиришда кенг қўлланиладиган мультитармоқ усулига асосланган. [44,45,61,62,63,73].

Масала қуйидаги шаклда ифодаланади: n узеллар ва m ёйлардан ташкил топган транспорт тармоғи майдони S мавжуд бўлиб, бунда i,j чўккиларни

бириктирувчи ҳар бир ёйга маълум характеристикалар- C_{ij} – кийсӣ таннарх ва d_{ij} –мавжуд линиянинг ўтказиш қобилияти параметрлари берилган.

Истиқбол режасига биноан, тармоқнинг жўнатувчи ва қабул қилувчи манзиллари оқимлар $\{X_{ij}\}$ ташиш матрицаси – жадвали кўринишида тасвирланган. Масаланинг ечими сифатида янги линияларни қуриш ва мавжудларнинг техник жиҳозлаш учун келажак давр юк оқимларини энг кам харажатлар эвазига таъминлайдиган тармоқни ривожлантиришнинг оптимал вариантини шакллантириш талаб этилади. Бунда асосий ва айланма воситаларда капитал маблағлар ва ташиш учун жорий харажатларни ўз ичига олувчи келтирилган харажатлар минимуми мазкур режа оптималлигининг мезони бўлиб хизмат қилади. Қўйилган масала тармоқдаги ташишни ўзлаштирувчи таннархнинг чизикли бўлмаган функцияли масаласи ҳисобланади.

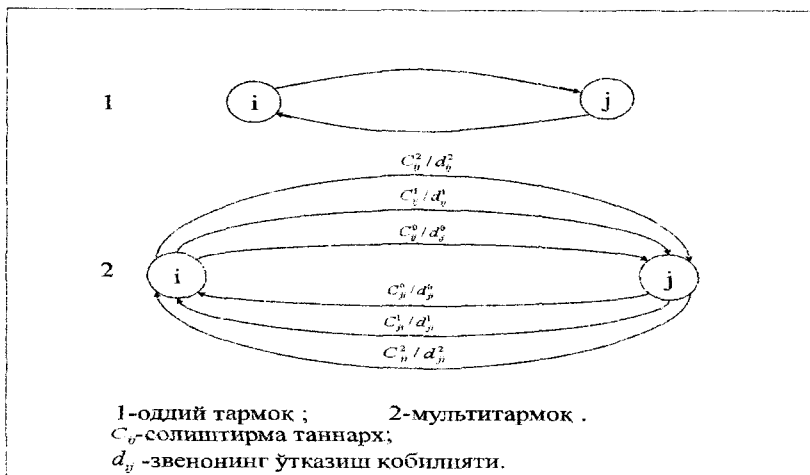
Муаллифлар эвристик дастурлаш гоёсига асосланган транспорт тармоғини ривожлантиришнинг оптимал вариантга яқинини топиш усулини таклиф этишган [7,44,45,62,63,73]. Масала реал шароитга бир неча марта кетма-кет яқинлашиб тартибда ечилади. Берилган майдонда ҳар бир мавжуд звеноларни ривожлантириш (кенгайтириш), қайта қуриш ва янгидан барпо этишнинг мумкин бўлган вариантлари белгиланади. Тармоқ участкасини ривожлантиришнинг зарур даражаси юк оқимини ўтказиш қобилиятига бўлган талабни аниқлайди. Бу эса ўз навбатида юк оқими ҳажмига боғлиқдир. Шунинг учун майдонда мавжуд S тармоқдан фарқли ўлароқ S^* мультитармоқ тузиш лозим. Мультитармоқ куйидагича тузилади: икки қўшни i, j чўққилар одатдаги тармоқда бериладиган икки боғловчи ёй билан эмас, балки бир неча ёй билан туташтирилади. Мавжуд ёйга параллел равишда ўтказилган қўшимча ёйлар мос ҳолда мазкур участканинг техник жиҳозланиш даражасини акс эттириши керак (12.1-расм).

Тармоқда мавжуд участкаларнинг ҳар бир ёйига ўтказувчанлик қобилияти ўрнига, унинг аввалги вариантга нисбатан ривожланиш даражасидаги фарқи d_{ij} ёзилади, яъни

$$d_{ij} = D_{ij}^r - D_{ij}^{r-1}, \quad (12.6)$$

бу ерда p – участкани ривожлантириш даражаси (босқич тартиби). Мультитармоқ ij ёйларининг қийматлари (C_{ij}) сифатида шу участка бўйлаб юк ташишнинг дифференциал харажатлари қабул қилинади.

Ушбу усул бўйича масалани ечишнинг зарур шarti – юк оқими миқдорига боғлиқ ҳолда юкларни ташиш харажатлари чизикли равишда эмас, балки мазкур функция ўсиши пасаймаслиги тартибда ўзгариши керак, яъни

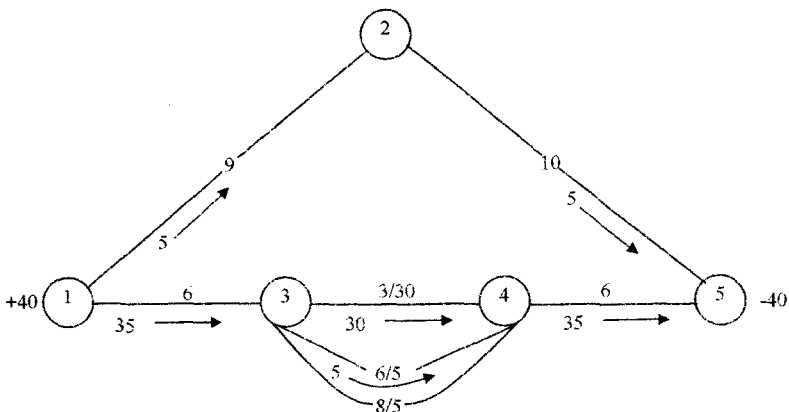


12.1-расм. Участканинг мультиитармокдаги кўриниши

$$C_y^0 < C_y^1 < C_y^2 < \dots < C_y^{p-1} < C_y^p \quad (12.7)$$

Темир йўл тармоғи майдонини ривожлантириш бўйича [45] ўтказилган ҳисоблар шунини кўрсатдики, бир темир йўлни ривожлантиришнинг алоҳида босқичларидаги юк оқими даражасига мос келувчи вариантларда ҳисобланган дифференциал харажатлар учун (12.7) шarti сақланади. Кейин эса тузилган мультиитармок ва унинг ёйлари баҳоланиб, юклар қайта тақсимланади. Мазкур масалани ечиш учун муаллифлар [44,45,62,63,73] ўзларининг тақрибий усулини таклиф этишган. Бунда (12.7) шarti мувофиқ аввало, ҳар бир участкаларда, техник жиҳозланишнинг мавжуд даражасига мос келувчи ёй юк оқими билан қаноатлантирилади. Кейин қайта қуришнинг биринчи босқичига мос келувчи ёйлари юк оқими билан тўлдирилади, сўнг эса иккинчи ва ҳ.к. босқичлар кўриб чиқилади. Бунда ҳар бир тўлдиришдан кейин юк оқими кейинги яқин ёй бўйлаб ёки агар у арзонроқ бўлса, айланма йўл бўйлаб ўтиш варианты қўшилади (12.2 ва 12.3- расмлар).

Мультиитармокда юк оқимларининг тақсимланишини 12.2 ва 12.3-расмларда келтирилган схемалар мисолида кўриб чиқамиз. Бунда 1, 2, 3, 4, 5 манзиллар тармок чўққилари тарикасида қабул қилинган. Юк ташишнинг транспорт тармоғи 12.2-расмда келтирилган бўлиб, унда ёйдаги рақамлар билан ташиш таннархи (суратда) ва ёй (участка)нинг юк оқимини ўтказиш қобилияти (маҳражда) акс эттирилган. 1-пунктдан 5-пунктга 40 бирлик юк оқимини минимал харажатлар эвазига ташиш таъминлансин. Аввал ёйнинг мавжуд юк ўтказиш қобилияти (30 бирлик юк оқими) қаноатлантирилади ва тармок бўйлаб ёйнинг ташиш таннархи ҳисобланади. Кейин қайта қуришнинг

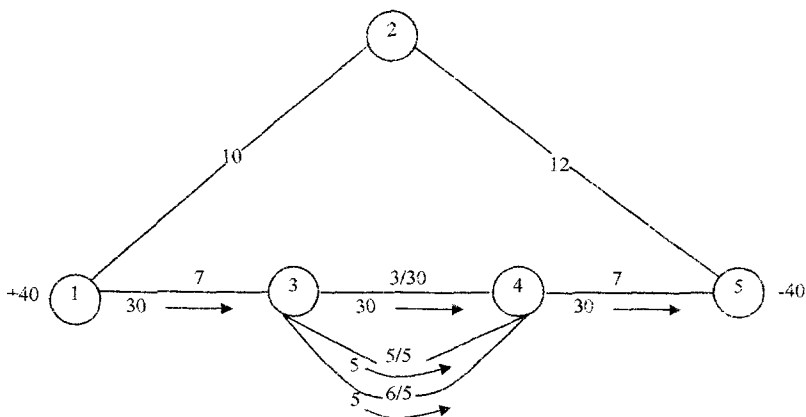


12.2-расм. Мультитармоқда юк оқимларининг тақсимланиши

биринчи босқичига мос келувчи ёйлар юк оқими (олдингисига қўшимча 5 бирлик) билан тўлдирилади ва яна тармоқда ташиш таннархи қайта ҳисобланади, яъни 1-3-4-5-йўналиши бўйича ташиш таннархи $7+5+7=19$ бирликка, 1-2-5-йўналишида эса ташиш таннархи $9+10=19$ бирликка тенг бўлди. Йўналишлар бўйича ташиш таннархи ўзаро таққосланади ва юк оқими арзонроқ бўлган йўналишда ҳаракатланади. Кейин қайта қуришнинг иккинчи босқичага мос келувчи ёйлар юк оқими (яна қўшимча 5 бирлик) билан тўлдирилади. Тармоқ бўйича ташиш таннархи қайта ҳисобланади ва ўзаро таққосланади. Юк оқими арзонроқ бўлган йўналиш бўйича ҳаракатланади. Демак, 12.2-расмда кўрсатилган тармоқда 35 бирлик юк оқими 1-3-4-5 йўналиш бўйлаб, қолган 5 бирлик юк оқими эса арзонроқ бўлган айланма 1-2-5-йўналишлар бўйлаб ҳаракатланади. Бунда 3-4-ёй бир бирликда ташқи қўшимча баҳога¹ эга бўлди.

12.2-расмда келтирилган мультитармоқда юк оқимлари ҳам юқорида келтирилган тартибда тақсимланди. (3-4) Ёй - бир бирликда ташқи қўшимча баҳога, 12.2-расмда эса ана шу ёй икки бирликда ички қўшимча баҳога эга. Линиянинг техник жиҳозланиши билан юқори босқичга мос келувчи ёйда ташқи қўшимча баҳонинг юзага келиши олинган ечим оптимал бўлмаслиги мумкинлигини аниқлатди.

¹ Қўшимча баҳонинг иқтисодий мазмуни-йўлнинг ўтказиш қобилияти етишмаслиги туфайли мазкур йўлни кенгайтиришга қўшимча харажат.



12.3-расм. Ички қўшимча баҳога эга бўлган мультитармоқ участкаси

Мультитармоқ ёйларида юк оқимларининг тақсимланиши натижасида барча юк турлари бўйича ташиниш ҳажми йнғиндиси аниқланади. Ҳар бир итерациядан кейин ёйнинг юк оқимини ўтказиш қобилиятидан фойдаланиши таҳлил қилинади. Юк оқимини ўтказиш қобилиятидан фойдаланиш даражасига боғлиқ ҳолда ташиниш таннархи характеристикаси қайта ҳисобланади.

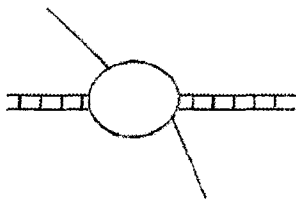
Юқорида айтиб ўтилганидек, аниқ муддатга режалаштирилган ташиниш ҳажми учун транспорт тармоғини ривожлантириш варианти кўрилади. Вақт мобайнида юк ташиниш ҳажми ўсишининг турли босқичлари учун қатор статик масалаларни ечиш орқали тармоқнинг ривожланиш динамикасини аниқлаш мумкин.

Юк оқимини оптималлаштириш кенгайтирилган ягона ер усти транспорт мультитармоғи S^* да амалга оширилади. Ягона транспорт мультитармоғи оддий тармоқдан ҳар бир транспорт звеносида бир нечта ёйлар ва қўшимча (фиктив) чўққилар мавжуд билан фарқланади. Бундай ягона транспорт мультитармоғи қуйидаги тартибда тузилади. Ҳар бир транспорт турларининг мавжуд юк жўнатиш ва қабул қилиш манзиллари уларнинг иқтисодий-техникавий, ва ўтказиш қобилияти ҳамда бошқа кўрсаткичлари ифодаланган ҳолда график чўққилари сифатида кўрсатилади. Ҳар хил транспорт турлари тармоқлари туташган манзиллар юкни бир транспорт туридан бошқасига қайта юклаш имконияти мавжудлиги боис мос равишда бир нечта манзиллар кўринишда тасвирланади. Улар бошланғич-сўнгги операциялар бўйича келиб чиқаётган харажатларнинг иқтисодий кўрсаткичларини белгиловчи ёйлар билан туташтирилади. Масалан, икки хил транспорт тури-автомобиль ва

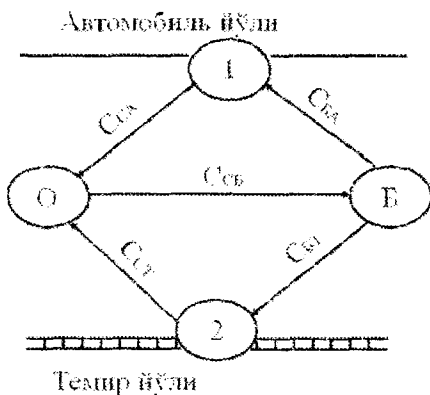
темир йўллари туташадиган манзиллар ягона транспорт мультитармоғида 12.4-расмда тасвирлангандек кўриниш ҳосил қилади. Бунда расмдаги 1,2 звенолар шартли (фиктив) ҳисобланиб, улар юк оқимларини ўтказувчи мумкин бўлган вариантларни ифодалайди.

Расмдаги ҳар хил транспорт турлари туташган реал Б – жўнатувчи ва С - қабул қилувчи манзилларда звено шартли равишда нейтрал 1 ва 2 - звеноларга бўлинади. Шартли звенолар орасида ўтказилган ориентирли ёй мос транспорт турларининг бошланғич – сўнгги операцияси ҳамда бир транспорт туридан бошқасига қайта юклаш бўйича харажатларни акс эттиради. Шунинг учун 12.4-расмдаги C_{BA} ва C_{CA} звеноларда автомобиль транспорти, C_{BT} ва C_{CT} – темир йўл бўйича бошланғич ва сўнгги операциялар таннархини белгилайди, C_{CB} – эса юкларни сақлаш бўйича қўшимча харажатларни акс эттиради.

А-мавжуд ҳолати:



Б-мультитармоқда кўриниши

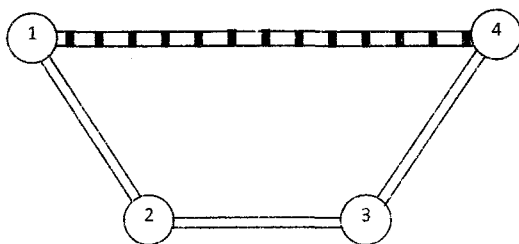


12.4-расм. Автомобиль ва темир йўл транспорти тармоғи туташган манзилларни мультитармоқ кўринишида ифодалади

Автомобиль транспорти тармоғидаги юк оқимини темир йўлга ўтказиш ва унда бажариладиган операциялар учун харажатларни ҳисобга олиш тартибини 12.4-расм бўйича кўриб чиқамиз. 1-звено ва О звеноси автомобилдан юкларни тушириш харажатларини ўзида акс эттирган C_{CA} ёй билан, О ва Б звенолари юкларни маълум муддат сақлаш харажатларини ҳисобга олувчи C_{CB} ёй билан, Б звено ва 2-звено юкларни темир йўлга юклаш харажатларини характерловчи C_{BT} ёй билан туташтирилади. Бунда юк оқимларини автомобиль транспортидан темир йўлга ўтказишда харажатларни ҳисобга олиш услуби намоён бўлади. Юк оқимини темир

Йўлдан автомобиль транспортига ўтказиш тартиби ва ундаги харажатларни ҳисобга олиш усули ҳам худди шу тартибда бажарилади. Юк оқимини ташиш харажатларининг бу тарзда ҳисобга олиниши транспорт турларида ташишни оптимал тақсимлашни атрофлича асослайди.

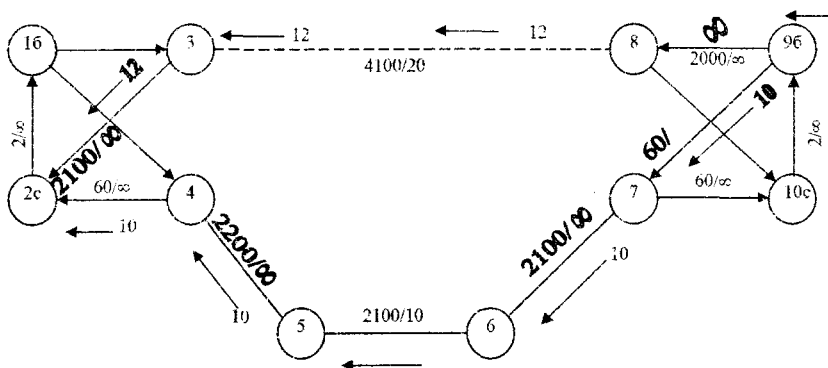
Юқорида кўрсатилган схема транспорт турлари ўртасида ташишни оптимал тақсимлашда қўшимча харажатларни ҳисобга олишга имкон беради. Буни мисол орқали ифodalаймиз Транспорт тармоғи майдони икки турдаги-темир йўл ва автомобиль транспортидан иборат бўлсин (12.5-расм), бунинг мультитармокда кўриниши (12.6-расм) кўрсатилган.



12.5-расм. Транспорт тармоғини кўриниши

4-пунктдан 1-пунктга (3.5-расм) 22 бирлик юк ташилиши талаб этилсин .

Ёйдаги рақамлар берилган участка бўйича ташиш таннархи (суратда) ва участканинг ўтказиш қобилияти (махражда) ни аниqlатади. Тақсимланиш натижаси ёй билан бирга стрелкаларда кўрсатилган (3.6-расм).



12.6-расм. Транспорт тармоғининг мультитармокда кўриниши

Тақсимланиш натижасидан кўришиб турибдики, бунда икки аралаш юк оқими шаклланди.

Ушбу бўлимда ер усти транспорт тармоғи майдонини ривожлантириш масалаларини ечишнинг умумий тамойили кўриб чиқилди. Кейинги бобларда ер усти транспорт мультитармоғини куриш билан боғлиқ масалалар хусусида сўз юритилади.

12.3. Транспорт тармоғи участкаларининг юк оқимларини ўтказиш қобилиятларини босқичма-босқич ривожлантириш схемалари

Участка ўтказиш қобилиятини оширишга бўлган талабнинг тўхтовсиз ўсиши транспортнинг фарқли сифатларидан бири ҳисобланади ва унинг ташиш қувватини ошириш қисқа вақтда (сакраш шаклида) юзага келиши мумкин. Ташиш қувватини оширишнинг оптимал схемасини ўрнатиш муаммоси транспорт фанининг марказий масалаларидан биридир.

Транспорт линияларини босқичли ривожлантириш масалалари [13,20,22, 30,49,53,55] юзасидан бошқа қатор муаллифлар ҳам тадқиқотлар олиб борганлар. Уларнинг илмий ишларида паст даражали линияларни босқичли кучайтириш схемасини танлаш ва ҳисоблаш ёки қабул қилинган техник параметрларнинг бошланғич шартига боғлиқ ҳолда тадбирларни ўтказишнинг оптимал муддати ва бошқалар бўйича маълум тавсиялар берилган. Бир изли темир йўл линияси учун (O) , $P=0$ босқичли кучайтиришни қуйидагича қабул қилиш мумкин [44,45]:

а) поездлар вазн меъёларини ошириш мақсадида мавжуд айрим пунктларда қабул қилиш-жўнатиш йўллари учун узайтириш (Y) , $P=1$;

б) поездларнинг тўхташ жойларида узлуксиз ҳаракатни ташкил этиш учун марказий диспетчерли кўшимча икки (B) изли йўл куриш, (B) , $P=2$;

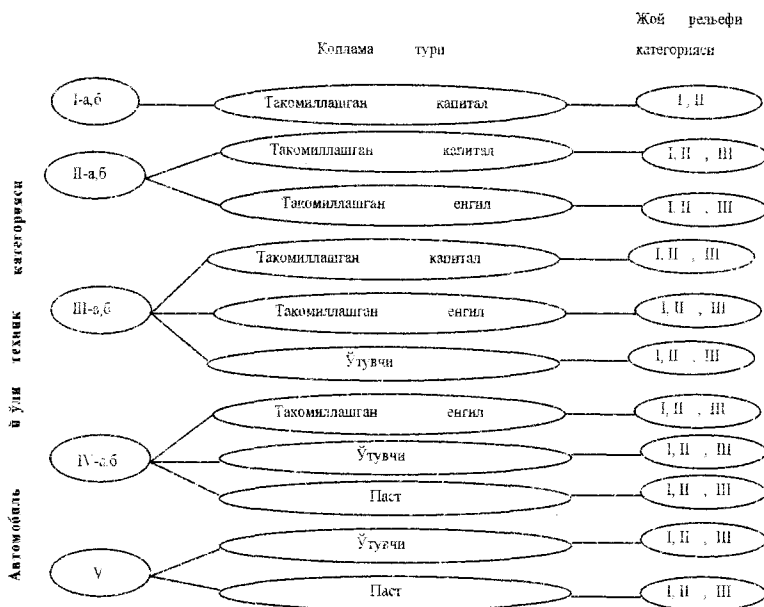
в) иккинчи асосий йўлни куриш, (D) $P=3$ яъни $O - V - B - D$ тизими.

Икки изли линияларнинг ўтказиш қобилиятини қабул қилиш-жўнатиш йўллари (DV) ни узайтириш ёки линияни электрлаштириш $(DЭ)$ орқали ҳам амалга ошириш мумкин.

Техник жиҳозланиш даражаси аниқ бўлган ҳар бир участка учун ривожланиш схемаси мавжуд бўлиб, ҳаракат жадаллигининг берилган ўсиш суръати учун оптимал ҳисобланади. Агар ҳаракат жадаллигининг ўсиш суръати ўзгарса, унинг схемаси ҳам ўзгаради. Транспорт тармоғини ривожлантириш масалаларини ечиш аввалида ҳаракат жадаллигининг ўсиш суръати қандай кичиши олдиндан номаълум бўлади. Шу боис юк оқимини оптималлаштириш учун ташишни тақсимлашни ривожлантиришнинг қандайдир схемасини шакллантиришга тўғри келади. Линия маълум юкланиш олгач, оптимал схемалар [34,40,46,47,49,52,54] ўтказиш мумкин.

Шу мақсадда, автомобиль йўл участкаси учун қурилиш метёрлари ва қоидаларига (ҚМК 2.05.02-95) мос ва йўлнинг техник таснифланиш ва жойнинг рельефига мувофиқ ҳолда ривожлантиришнинг жами 9 та схемасияни жойнинг категориясига боғлиқ ҳолда мавжуд техник жиҳозланишнинг ҳар бир даражаси учун биттадан схема қабул қилинган (12.7-расм).

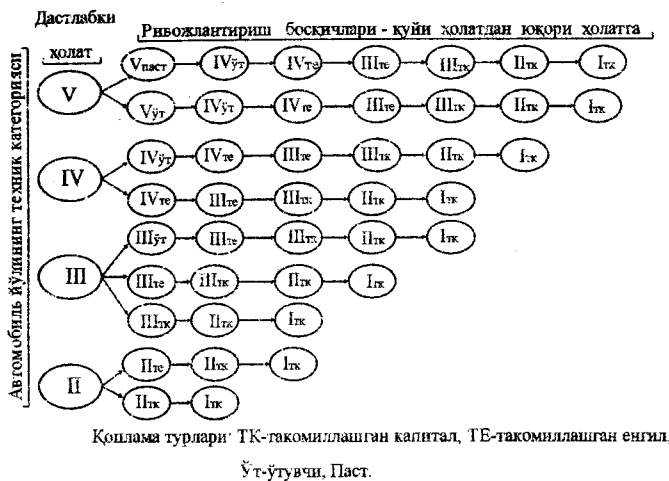
Автомобиль йўлининг исталган участкаси юқорида келтирилган схема асосида таснифланиши мумкин.



12.7-расм. Автомобиль йўли участкасининг техник таснифланиши

Йўл участкаларинг ривожланиш даражасини ошириш схемаларини қабул қилишда қуйидаги мулоҳазаларга таянилди: йўл участкасини ривожлантиришнинг ҳар бир босқичи ёки йўл категориясини такомиллаштириш, коплама турини яхшилаш ёки бир вақтда ҳам йўл категориясини ошириш, ҳам коплама турини яхшилаш.

Шундай қилиб, юк оқимларини йўл тармоғи бўйлаб оптимал тақсимлаш учун турли ривожлантириш даражасини кўзда тутувчи автомобиль йўлларини босқичма-босқич такомиллаштиришнинг қуйидаги схемалари қабул қилинади (12.8-расм):



12.8-расм. Автомобиль йўл участкасини босқичма-босқич ривожлантиришнинг схемаси

Ягона мультитармокда ташиш таннархи характеристикасини аниқлашга ўтамиз.

12.4. Мультитармок ёйларида ташиш таннархларини аниқлаш

Мазкур параграфда юк оқимларини мультитармокда ташиш масаласи кўрилади. Бунда мультитармок икки турдаги темир йўл ва автомобиль транспортларидан иборат.

Кенгайтирилган S^* мультитармокдаги i ёйнинг таннарх характеристикаси сифатида берилган участка бўйича 1 тонна юк бирлигини ташишдаги жорий ва капитал харажатлар билан аниқланувчи келтирилган таннарх C_y қабул қилинади. Эксплуатацион, ҳаракат ўлчамига боғлиқ ва боғлиқ бўлмаган харажатлар ўсиши ҳамда харажатланиш (жумладан, транзитли) операциясидаги капитал харажатлар жорий ва капитал харажатлар сифатида қабул қилинади. Бошланғич ва сўнгги операцияга тааллуқли жорий ва капитал харажатлар ташиш таннархида ҳисобга олинмайди. Бу харажатлар бошланғич – сўнгги операцияга оид ёйда акс эттирилган. Қуйидаги турли транспорт воситалари ва операцияларининг ёйларида ташиш таннархини аниқлаш масаласини кўриб чиқамиз.

12.4.1. Темир йўл тармоғи ёйида юк оқимини ўтказиш таннархи характеристикаси

Линияни ривожлантиришнинг берилган босқичи учун белгиланган юк оқими даражасида ўтказиш қобилиятига эришилгач қайта куриш тадбирларини амалга ошириш мақсадга мувофиқ [14,26,30,48,73].

Мультитармокдаги ёй таннархи C_{ij} ни аниқлаш учун қуйида келтирилган формулалар айрим ўзгартириш ва аниқликлар билан [44]дан олинган. Мультитармокдаги ёйлар бўйича техник жиҳозланишнинг мавжуд даражаси ($P=0$)га мос келувчи ташиш таннархи қуйидаги формула асосида аниқланади.

$$C_{ij} = \frac{\mathcal{E}_{ij}^0}{\Gamma_{ij}^0}; \quad (12.8)$$

бу ерда C_{ij} - участка бўйича уни ривожлантиришнинг мавжуд даражасида 1 т юкни ташиш таннархи, сўм/т;

\mathcal{E}_{ij}^0 - ҳаракат ўлчамига боғлиқ бўлган эксплуатацион харажатлар, минг сўм;

Γ_{ij}^0 - ij ёйдаги оқим миқдори, млн.т/йил.

Масалани ечишнинг биринчи босқичида $\Gamma_{ij}^0 = d_{ij}^0$, яъни ёйдаги юк оқими унинг ўтказиш қобилиятига тенг бўлади. Ёйни ривожлантиришнинг ҳар бир P даражадаги қайта куриш (реконструкция) тадбирларига мос келувчи ташиш таннархи характеристикасини аниқлашда ташиш ҳажмига боғлиқ ва боғлиқ бўлмаган эксплуатацион харажатлар, доимий қурилмалар ҳамда транспорт воситаларига сарф бўлган капитал маблағларни ҳисобга олиш керак, яъни

$$C_{ij}^p = \frac{\mathcal{E}_{ij}^p - \mathcal{E}_{ij}^{p-1} + E(K_{nc}^p + K_{tr}^p)}{\Gamma_{ij}^p - \Gamma_{ij}^{p-1}}; \quad (12.9)$$

бу ўринда $C_{ij}^p - P$ - даражадаги қайта куриш (реконструкция)да ij участка бўйлаб бир тонна юкни ташиш таннархи, сўм/т;

\mathcal{E}_{ij}^p - ривожланишнинг p -даражаси босқичида ёйдаги Γ_{ij}^p ҳажмдаги юк оқимини ўтказишдаги тўлиқ жорий чиқим, минг сўм;

\mathcal{E}_{ij}^{p-1} - ривожланишнинг $p-1$ даражасида мазкур Γ_{ij}^{p-1} юк оқимини ўтказишдаги тўлиқ жорий чиқими, минг сўм;

K_{nc}^p - транспорт воситасининг қўшимча оқимини ташишдаги капитал маблағлар миқдори, минг сўм;

K_{tr}^p - линияни $(p-1)$ босқичдан P -босқичигача қайта куриш (реконструкция қилиш)даги доимий қурилмаларга сарф этиладиган қўшимча капитал маблағлар миқдори, минг сўм;

E - капитал маблағлар самарадорлигининг меъёрий коэффициенти.

Юкорида айтилгандек, масалани ечишнинг биринчи боскичида $\Gamma_{ij}^p \approx d_{ij}^p$. Ёйнинг мўлжалланган янги қурилишларига мос келувчи таннарх характеристикаси қуйидаги формула асосида аниқланади:

$$C_{ij}^n = \frac{\mathcal{E}_T^n + E(K_{nc}^n + K_{m}^n)}{\Gamma_{ij}^n}; \quad (12.10)$$

бу ерда \mathcal{E}_T^n – тўлиқ эксплуатацион сарфлар, минг сўм;
 K_{nc}^n, K_{m}^n – транспорт воситаси ва доимий қурилмаларга капитал маблағлар харажати, минг сўм.

Амалий ҳисоб-китобларда линиянинг ўтказиш қобилияти етарлича захирага эга бўлган ҳолатлар ҳам учраши мумкин. Агар юк оқими ўсиш суратининг дастлабки таҳлили натижасида келажак давр юк оқимининг, мавжуд боскич юк оқимини ўтказа олиш имконияти даражасидан ошмаслиги аниқланса, бунда масала ўлчамини камайтириш мақсадида мазкур участкани ривожлантиришнинг кейинги босқичи ҳисобларига киритмаслик мақсадга мувофиқдир.

Тармоқни ривожлантиришга оид капитал маблағлар икки тоифада бўлади. Ташки босқичли капитал маблағлар ўсувчи юк оқимини ўзлаштириш учун сарфланади. Улар линияни тубдан кучайтириш билан боғлиқ харажатларни ўзида мужассам этади. Ички босқичли капитал маблағлар эса линиянинг ўтказиш қобилиятини (локомотив, станциялар йўл хўжалиги ва бошқалар) кучайтириш борасидаги кичикроқ ишларни бажаришга ҳамда ташишнинг ўсиши бўйича перегонларнинг ўтказиш қобилиятида пайдо бўлувчи номутаносбликлар ва темир йўл хўжалигидаги бошқа ҳолатларни тузатишга йўналтирилади.

Ушбу ҳолатда мультитармоқда темир йўл участкаси тўртта ориентирли ёй кўринишида бўлиб, улар ҳар бир йўналишдаги мавжуд даража учун иккита, ички босқичли кучайтириш учун эса яна иккита ориентирли ёйлардан иборат. Бунда (12.10) формула қуйидаги ифода билан алмаштирилади:

$$C_{ij} = \frac{\mathcal{E}_T^{nom} - \mathcal{E}_T^{ism} + E(K_{nc} + K_{m}^{ism})}{\Gamma_{ij}^{nom} - \Gamma_{ij}^{ism}}; \quad (12.11)$$

бу ерда \mathcal{E}_T^{nom} – участканинг номинал юк кучланишидаги² Γ_{ij}^{nom} ҳажмдаги юк оқимини ўтказиш учун лозим бўлган тўлиқ эксплуатацион харажатлари, минг сўм;

\mathcal{E}_T^{ism} – мавжуд юк кучланиши бўйича Γ_{ij}^{ism} ҳажмдаги юк оқимининг тўлиқ эксплуатацион харажатлари, минг сўм;

Транспорт воситаларига сарфланадиган капитал маблағлар қуйидагича аниқланади.

² номинал юк кучланиши – линиянинг юкланиш даражаси, бундан кейин участка техник ҳалқозланишнинг кейинги босқичига ўтиши иқтисодий жиҳатдан самарали.

$$K_{ПС} = K_{ПС}^{НОМ} - K_{ПС}^{СЭМ}, \quad (12.12)$$

бу ерда $K_{ПС}^{НОМ}, K_{ПС}^{СЭМ}$ – участканинг номинал ва мавжуд юк кучланишида $\Gamma_{ij}^{НОМ}$ ва $\Gamma_{ij}^{СЭМ}$ ҳажмдаги юк оқимини бажариш учун транспорт воситасига сарфланаётган капитал маблағлар харажати, минг сўм.

Бунда номинал юк кучланишида транспорт воситаларига сарф бўлаётган капитал маблағ қуйидаги ифода орқали топилади.

$$K_{ПС}^{НОМ} = K_{ЛОК}^{НОМ} + K_{ВЭС}^{НОМ} = (\eta_{ЛОК}^{НОМ} \cdot \gamma \cdot k_1 + \eta_{ВЭС}^{НОМ} \cdot \gamma \cdot k_2) \cdot \Gamma_{ВЭС}, \quad (12.13)$$

бу ерда $K_{ЛОК}^{НОМ}, K_{ВЭС}^{НОМ}$ – номинал кучланишли юк оқимидаги локомтив ва вагон саройига капитал маблағлар харажати, минг сўм;

$\eta_{ЛОК}^{НОМ}, \eta_{ВЭС}^{НОМ}$ – локомтив ва вагон саройларининг ҳаракатли операциясига сарфланаётган капитал маблағлар бўйича харажат ставкасининг жадвал шаклидаги қиймати, сўм/ткм;

k_1 – қияликни ҳисобга олувчи коэффициент;

γ – юк кутариш қобилиятидан фойдаланишни ҳисобга олувчи коэффициент;

K_2 – вагон турини ҳисобга олувчи коэффициент.

$$K_{ПС}^{СЭМ} = \eta_{ПС}^{СЭМ} \cdot \Gamma_{ПС}^{СЭМ}, \quad (12.14)$$

бу ерда $\eta_{ПС}^{СЭМ}$ – линияни ички босқичли кучайтириш бўйича қиёсий капитал маблағлар, сўм/ткм.

Қуйидаги ифодани ички босқичли кучайтирилган ёй учун ўтказиш қобилияти сифатида қабул қилиш мумкин.

$$d_{ij}^{СЭМ} = \Gamma_{ij}^{СЭМ} - \Gamma_{ij}^{НОМ} \quad (12.15)$$

бу ерда $\Gamma_{ij}^{СЭМ} - ij$ участкани ривожлантиришнинг мавжуд босқичидаги номинал ўтказиш қобилияти;

$\Gamma_{ij}^{СЭМ} - ij$ участканинг мавжуд юкланганлик даражаси бўлиб, унинг қиймати, темир йўллар акциядорлик жамияти (ТЙАЖ) ҳисоботлари орқали аниқланади.

12.4.2. Автоўл тармоғи ёйининг юк оқимини ўтказиш таннархи

Автомобиль йўллари участкасини босқичли ривожлантиришнинг қабул қилинган схемаси учун ёйининг таннарх характеристикаси харажат ставкаси усулидан фойдаланиб чиқарилган формула асосида [64,81] аниқланади. Мазкур таннарх формуласи қуйидагича ифодланади:

а) ривожлантиришнинг мавжуд даражаси учун

$$C_{ij}^2 = \mathcal{E}_r^3; \quad (12.16)$$

б) қайта куриш тадбири учун эса

$$C_{ij}^3 = \mathcal{E}_r^3 + E \cdot K, \quad (12.17)$$

бу ерда \mathcal{E}_T^3 - ташиш ҳажмига боғлиқ қиёсий эксплуатацион харажатлар, сўм/тонна. Мазкур харажатлар қуйидаги формула асосида ҳисобланади:

$$\mathcal{E}_T^3 = \left[\frac{\eta_{\text{ос}}^{\text{р}}}{\gamma} \cdot a_4^{\text{ос}} \cdot a_{\text{шм}}^{\text{р}} \cdot a_5^{\text{р}} \cdot a_{\text{рм}}^{\text{макс}} + \mathcal{E}_{\text{дор}}^{\text{3р}} + \left(\frac{\eta_{\text{ос}}^{\text{ср}}}{\gamma} \cdot a_{\text{шм}}^{\text{ср}} \cdot a_5^{\text{ср}} \cdot a_{\text{рм}}^{\text{макс}} + \mathcal{E}_{\text{дор}}^{\text{3ср}} \right) \frac{1-\beta}{\beta} \right] \cdot l, \quad (12.18)$$

K – транспорт воситаси, гараж ва йўлга солиштирма капитал маблағлар бўлиб, улар қуйидаги формула асосида ҳисобланади:

$$K = \frac{K_{\text{ос}}^{\text{ср}}}{\gamma \cdot \beta} \cdot a_6^{\text{ср}} \cdot a_7^{\text{ср}} \cdot l + \left(\frac{K_{\text{ос}}^{\text{р}}}{\gamma \cdot \beta} \cdot a_6^{\text{р}} \cdot a_7^{\text{р}} \cdot l + \frac{K_{\text{дор}}}{\Delta T} \right) \cdot a_8, \quad (12.19)$$

бу ерда $\eta_{\text{ос}}^{\text{р}}, \eta_{\text{ос}}^{\text{ср}}$ – мос равишда юкли ва юксиз ўтилган йўлга ҳаракатли операция бўйича харажат ставкаси, сўм/ткм;

$\mathcal{E}_{\text{дор}}^{\text{3р}}, \mathcal{E}_{\text{дор}}^{\text{3ср}}$ – мос равишда юкли ва юксиз юришдаги ҳаракат ўлчами бўйича

йўлга боғлиқ таннарх, сўм/ткм;

$K_{\text{ос}}^{\text{р}}, K_{\text{ос}}^{\text{ср}}$ – мос равишда транспорт воситаси ва гараж учун ҳаракатли операциялар бўйича солиштирма капитал маблағ, сўм/ткм;

γ – юк қўтариш қобилиятидан фойдаланиш коэффициентини;

β – йўлдан фойдаланиш коэффициентини;

l – участка узунлиги, км;

a_6 – автомобиль саройини қуришда нархнинг ўсишини ҳисобга олувчи тузатиш коэффициентини.

$a_4^{\text{ос}}, a_5^{\text{р}}, a_{\text{шм}}^{\text{ср}}, a_5^{\text{р}}, a_6^{\text{ср}}, a_7^{\text{р}}, a_6^{\text{р}}, a_7^{\text{ср}}, a_8$ – тузатиш коэффициентлари бўлиб, улар ҳақида батафсилроқ маълумотлар IV бобда келтирилади.

$\eta_{\text{ос}}^{\text{р}}, \eta_{\text{ос}}^{\text{ср}}, \mathcal{E}_{\text{дор}}^{\text{3р}}, \mathcal{E}_{\text{дор}}^{\text{3ср}}, K_{\text{ос}}^{\text{р}}, K_{\text{ос}}^{\text{ср}}$ – қийматлари ва тузатиш коэффициентлари [36,42,70] манбалардан аниқланади, 1 км йўлни қуриш ва қайта қуриш таннархи эса 12.1-жадвалда келтирилган.

12.1-жадвал

1 км йўлни қуриш ва қайта қуриш таннархи, минг сўмда

Йўл категорияси	Қоплама тури	Жой релесфининг категорияси	Йўлнинг юк қўчилиши, млн.ткм/км.йил	1 км йўлни қуриш ва қайта қуриш таннархи, сўмда			
				қуришга	жумладан юкли юришга	қайта қуришга (реконструкция)	жумладан юкли юришга
Ш	ТЕ	Ц	1,0 – 1,8	2444250	2195850	1639440	1480460

Автомобиль йўлини қайта таъмирлаш шароитига боғлиқ ҳолда қайта қуриш таннархини аниқлаш учун капитал маблағлар меъёрига тузатиш коэффициентлари келтирилган бўлиб, улар йўл участкасини босқичли

ривожлантиришнинг қабул қилинган схемасини ҳисобга олади. Ушбу тузатиш коэффициентини φ нинг тугал (сўнгги) қиймати 12.2-жадвалда берилган.

Жадвалдан маълумки, яъни V-II ва IV-I босқичлар учун φ коэффициенти қиймати бирга тенг. Демак, V категорияли йўлни II категориягача ва IV категорияли йўлни I категориягача қайта қуриш янги қурилиш сифатида қабул қилинади. Йўл участкаларини босқичли ривожлантиришнинг қабул қилинган схемаси учун автомобиль йўл участкалари ёйининг таннарх характеристикаси ҳисобларида (12.7) шарт ҳар доим ҳам бажарилмаслиги мумкин экан, яъни

$$C_{ij}^i < C_{ij}^2 < C_{ij}^3 < C_{ij}^4 < \dots < C_{ij}^p > C_{ij}^y. \quad (12.20)$$

12.2-жадвал

Йўл категорияси, қайта қуриш шариоити ва жой рельефи бўйича тузатиш коэффициентини φ қийматлари

Йўл категорияси ва қайта қуриш шариоити	Тузатиш коэффициентлари, φ	
	Жой рельефининг категорияси (қуриш қийинлиги)	
	I, II	III
V-IV	0,25	0,15
IV-III	0,45	0,35
III-II, II-I	0,7	0,6
V-III, IV-II, III-I	0,9	0,8
V, V-II, IV-I	1,0	1,0

12.4.3. Бошланғич-сўнгги операциялари ёйларининг таннарх характеристикаси

Автомобиль транспорти бошланғич-сўнгги операциялари ёйларининг таннархлига қуйидаги операцияларга сарфланадиган харажатлар киради:

- автомобилларга кундалик хизмат кўрсатиш (КХК) ;
- автомобилларга ёнилғи қуйиш жойигача бўлган масофани босиб ўтиш;
- юклаш-тушириш операциялари ва уларни куттишга сарфланадиган туриш вақти ;
- тайёрлов-яқуний операцияни бажариш ;
- транспорт хужжатларини расмийлаштириш учун сарфланган вақт (агар у юкли операция билан бирлаштирилмаган бўлса);
- транспорт воситасини саройдан биринчи юклаш пунктига олиб бориш, охириги тушириш жойидан саройга қайтариш (бошланғич масофа) бўйича;
- юклаш-тушириш ишларини амалга ошириш вақтидаги маневр операцияси бўйича.

Бу барча харажатлар ташилаётган юк ҳажмига келтирилиши керак. Уларни аниқлашда [70] услубидан фойдаланиш мумкин. Ушбу услубга асосан автомобиль транспорти воситасининг бошланғич-сўнгги операцияси таннархи қуйидаги формула асосида аниқланади:

$$\alpha_a^{ab} = \alpha_a^b \cdot l_c + \alpha_a^a, \text{ сўм/т} \quad (12.21)$$

бу ерда $\alpha_a^b \cdot l_c$ – бошланғич-сўнгги операциялар таннархининг ташиш масофасига боғлиқ қисми;

α_a^a – бошланғич-сўнгги операциялар таннархининг ташиш масофасига боғлиқ бўлмаган қисми;

α_a^0 – транспорт воситасини биринчи юклаш пунктига олиб бориш ва охириги тушириш жойидан саройга қайтариш бўйича уни қатновга тайёрлашдаги техник операциялар таннархининг ташиш масофасига боғлиқ бўлган қисми. Мазкур кўрсаткич қуйидаги формула билан ифодаланади:

$$\alpha_a^0 = (1 + K_p) \frac{\alpha_0^1}{T_n \cdot V_T \cdot \beta \cdot \gamma}, \text{ сўм/ткм.} \quad (12.22)$$

Юқоридаги (3.21) ифодада келтирилган параметр қуйидагича ифодаланади:

$$\alpha_a^a = \alpha_a^0 + \alpha_a^{ms}, \text{ сўм/т}, \quad (12.23)$$

бу ерда α_a^0 – транспорт воситасини биринчи юклаш пунктига олиб бориш ва охириги тушириш жойидан саройга қайтариш бўйича уни қатновга тайёрлашдаги техник операциялар таннархининг ташиш масофасига боғлиқ бўлмаган қисми қуйидаги ифода бўйича аниқланади.

$$\alpha_a^0 = (1 + K_p) \alpha_0^1 \frac{T_{cm}^{ms}}{T_n \cdot \gamma}, \text{ сўм/т} \quad (12.24)$$

бу ерда α_a^{ms} – юклаш-тушириш ишларини бажариш вақтидаги туриш операцияси таннархи бўлиб, у қуйидагича аниқланади:

$$\alpha_a^{ms} = (1 + K_p) \left[\mathfrak{E}_n^{ms} \cdot k_m + \frac{C_{cm}^{ms} \cdot T_{cm}^{ms}}{q_c \cdot \gamma} \right], \text{ сўм/т}, \quad (12.25)$$

α_0^1 – катталик транспорт воситасининг тонналардаги юк қўтарувчанлигига боғлиқ равишда бошланғич масофа, тайёрлов-якуний операция ва кундалик хизмат кўрсатиш бўйича кунлик харажатларини ифодалайди ҳамда мазкур кўрсаткич қуйидагича аниқланади:

$$\alpha_0^1 = \frac{l_0 (\sum \mathfrak{E}^{ms} + \mathfrak{E}_0^{ms}) + C_{cm}^{ms} + C_m^{ms}}{q_c}, \text{ сўм/тн - сутка} \quad (12.26)$$

Мазкур параметр ташиш масофасига боғлиқ бўлмайди ва у бошқа тенг шароитларда биринчи юклаш пункти ва охириги тушириш пунктига нисбатан автоўжаликнинг ўрнашган жойига боғлиқ холда аниқланади. Юқоридаги формулада куйидаги шартли белгилар қабул қилинган:

$\sum \mathcal{E}^{XII}$ - автомобилнинг юксиз ҳаракатидаги харажатлар йиғиндиси бўлиб, бунда у (\mathcal{E}_T^m) ёнилғи, (\mathcal{E}_{cm}^m) мойлаш ва бошқа эксплуатацион материаллар, (\mathcal{E}_u^r) шина ёйилишини тиклаш ва таъмирлаш, (\mathcal{E}_p^r) кундалик хизмат кўрсатишсиз эксплуатацион таъмир ва техник хизмат кўрсатиш ҳамда (\mathcal{E}_{am}^r) амортизацион ажратма бўйича харажатлар йиғиндисидан иборат яъни

$$\sum \mathcal{E}^{XII} = \mathcal{E}_T^m + \mathcal{E}_{cm}^m + \mathcal{E}_u^r + \mathcal{E}_p^r + \mathcal{E}_{am}^r, \quad (12.27)$$

C_{cm}^m - автомобилнинг бир соат туриши учун уни сақлаш таннарни (ойлик маошлар харажатларидан ташқари) шиналар ёйилишини тиклаш ва таъмирлаш, эксплуатацион таъмир ва техник хизмат кўрсатиш ҳамда амортизацион ажратма бўйича харажатларнинг вақтга боғлиқ бўлган қисмини ўз ичига олади, сўм/автомобиль-соат;

C_{co} - кундалик хизмат кўрсатиш бўйича харажатлар, сўм/авт.-сутка;

\mathcal{E}_{in}^{mc} - ишбай баҳо бўйича тонналарда ўлчанувчи ташилган юк микдори учун ҳайдовчиларга моаш тўлови, сўм/тонна;

T_{cn}^{me} - автомобилнинг меъёр бўйича юклаш-туширишда тўхтаб турган вақти, соат;

T_{cn}^y - бир кунда ёнилғи куйишга кутиш вақти, соат;

T_n - нарядда бўлиш вақти, соат;

q - автомобилнинг юк кўтариш қобилияти, тонна;

γ - юк кўтариш қобилиятидан фойдаланиш коэффиценти;

β - йўлдан фойдаланиш коэффиценти;

k_{st} - қўшимча иш ҳақини ҳисобга олувчи коэффиценти;

l_o - автомобиль босиб ўтадиган нолинчи масофаси, км;

l_s - автомобилнинг ёнилғи олиш учун бир кунда босиб ўтадиган масофаси,

км;

V_r - техник тезлик, км/соат;

k_{me} - харажатларни таксимловчи коэффицент (бошланғич-сўнгги ва харажатдаги операциялар ўртасида);

l_m - автомобилларнинг юклаш-тушириш ишларини амалга ошириш вақтидаги маневр қилиш масофаси, км/катнов;

C_{ns} - тайёрлов-якуний операцияларни амалга ошириш вақтидаги харажатлар, шу давр учун амортизацион ажратмани ўз ичига олади, сўм/автомобиль-сутка;

l_2 - юк ташиш масофаси, км;

$\sum \varepsilon^*$ - автомобилнинг маневр қилишдаги харажатлари, сўм/авт-км.

Эксплуатацион харажатларини тақрибий баҳолаш учун қуйидаги формуладан фойдаланиш мумкин:

$$\sum \varepsilon = \sum \varepsilon^{*n} + \varepsilon_D^{*n} \quad (12.28)$$

бу ерда ε_D^{*n} - автомобилнинг юксиз юришдаги йўл харажатлари, сўм/автомобиль-км.

Бошланғич-сўнгги операциялар таннархини аниқлаш учун формуланинг умумий кўриниши қуйидагича бўлади:

$$\alpha_a = (1 + k_p) \left[\alpha_0^1 \frac{T_{sm}^{ns}}{T_n \cdot \gamma} + \left(\varepsilon_{sm}^{ns} \cdot k_{sm} + \frac{C_{cm}^{ns} \cdot T_{cm}^{ns}}{q_s \cdot \gamma} \right) \right] \text{сўм/тонна} \quad (12.29)$$

Бошланғич-сўнгги операциядаги ёйнинг таннарх характеристикасини ҳисоблаш учун асосан кенгайтирилган нормативлар ишлаб чиқишда [55] ғоясидан фойдаланилган ҳолда Сурхондарё вилояти шароити учун Б.А.Хўжаев, С.Алиқориев тавсияси бўйича тегишли меъёрлар аниқланган.

12.5. Автомобиль ва темир йўл транспортлари мультитармоғида ташиладиган юк оқимларини оптимал тақсимлаш

Таъкидлаганидек, кенгайтирилган тармоқда юк оқимларини тақсимлаш масаласини ечишда транспорт тармоғи ва ташиш ўлчамлари дастлабки маълумот бўлиб ҳисобланади. Ташиш ўлчамлари, яъни аниқ пунктларда турли юкларни ишлаб чиқариш ҳажми ва истеъмоли ёки барча юклар ҳажми бўйича ташиш режаси юк ташиш матрицаси кўринишида берилиши мумкин, бу ерда маълумотлар тармоқнинг ҳар бир юк жўнатувчи ва қабул қилувчи пунктлари учун кўрсатилади.

Юк оқимларини оптималлаштириш масаласи турлича вариантларда кўйилиши ва ечилиши мумкин. Биринчи вариантда юк оқимларини оптималлаштириш уларни ўтказиш қобилияти чегараланган тармоқларга тақсимлашдан иборат бўлиб, у қўп сонли маҳсулотлар масаласини ечиш билан боғлиқ бўлади. Бундай масалани амалий ечиш катта қийинчиликларни туғдиради, авваламбор, қийинчилик дастлабки маълумотларни йиғиш бўйича ишлар ҳажмининг жуда катталигидадир.

Иккинчи ҳолатда юк ташиш матрицасининг ҳар бир қаторини бир пунктни ишлаб чиқариш билан ўзининг туркумидаги «бир турли юк» сифатида қараш мумкин. Ўшанда тармоқда юк оқимини оптималлаштириш масаласи қулай йўл тизимини яратиш масаласига келтирилади. Бунда юкни бир манзилдан қолган барча пунктларгача ушбу йўллар ёйлари бўйича кейинги юк жўнатувчи ва қабул қилувчиларга тақсимлаш қулайроқ бўлади. Мазкур масалани ечиш вақтини камайтиради, шунингдек, юк жўнатувчи ва қабул қилувчиларнинг юк ташиш матрицасини қулайроқ ўлчамга келтиришга

имкон беради. Шу туфайли, юк ташиш ҳажми матрица кўринишида берилган бўлади. Агар тармоқда кўрилатган чўққи “комплекс” ҳисобланса, яъни мазкур узелда бир нечта тур транспорт бирлашса, унда ишлаб чиқариш ҳажми (Б) “бошланғич” манзилда, истеъмол ҳажми эса (О) “сўнги” манзилда тўпланади, деб ҳисобланади.

Ер усти транспорти мультитармоғида юк оқимларини тақсимлаш участкаларнинг ўтказиш қобилияти чекланганлигини ҳисобга олган ҳолда тақрибий усулда амалга оширилади.

Масала қуйидаги мазмунда қўйилади. Тармоқда юк оқимини имкон қадар қисқа вақтда тахминий тақсимлаш билан бирга ҳар бир ёйда ҳаракат (Γ_{ij}) зичлигини аниқлаш талаб этилади. Бунда қуйидаги мезон талабларини бажариш лозим:

$$F = \sum_{ij} C_{ij} \cdot \Gamma_{ij} \text{ ёки } F = \sum_{st} C_{st} \cdot X_{st} \rightarrow \min \quad (12.30)$$

Бу усулнинг ғояси қуйидагидан иборат. Қулай йўллар тизими қурилади, S_i йўналишининг юк оқимини ўтказиш қобилияти аниқланади.

Қатордаги навбатдаги X_{st} юкни қулай йўллар ёйлари бўйича жўнатиш (тақсимлаш) билан бирга бу юк ўтган ёйлarning ўтказиш қобилиятлари ана шу юк миқдорига камайтирилади. Ёй тўлик қаноатланганда ёпилади ва кейинги ҳисоблашдан чиқарилади. Ҳар бир ёпилган ёйдан кейин қулай йўл тизими яна тузилади. Юк оқимларининг тахминий тақсимланиш алгоритми блок-схемаси А.Кўзиев ва С.Алиқориев томонидан тузилган бўлиб 12.9-расмда [57] келтирилган.

Бу усул ёрдамида Сурхондарё вилояти ягона транспорт тармоғини ривожлантириш масаласи аниқ маълумотлар асосида ечилган (мазкур ечимни олинishi ва таҳлили кейинги бобда кўрсатилган). Бунда Сурхондарё вилоятининг ер усти транспорт мультитармоғи қурилган (12.10-расм).

Мультитармоқ 65 узел ва 204 ёйдан иборат. Тармоқ узеллари тартиби айлана ичида кўрсатилган.

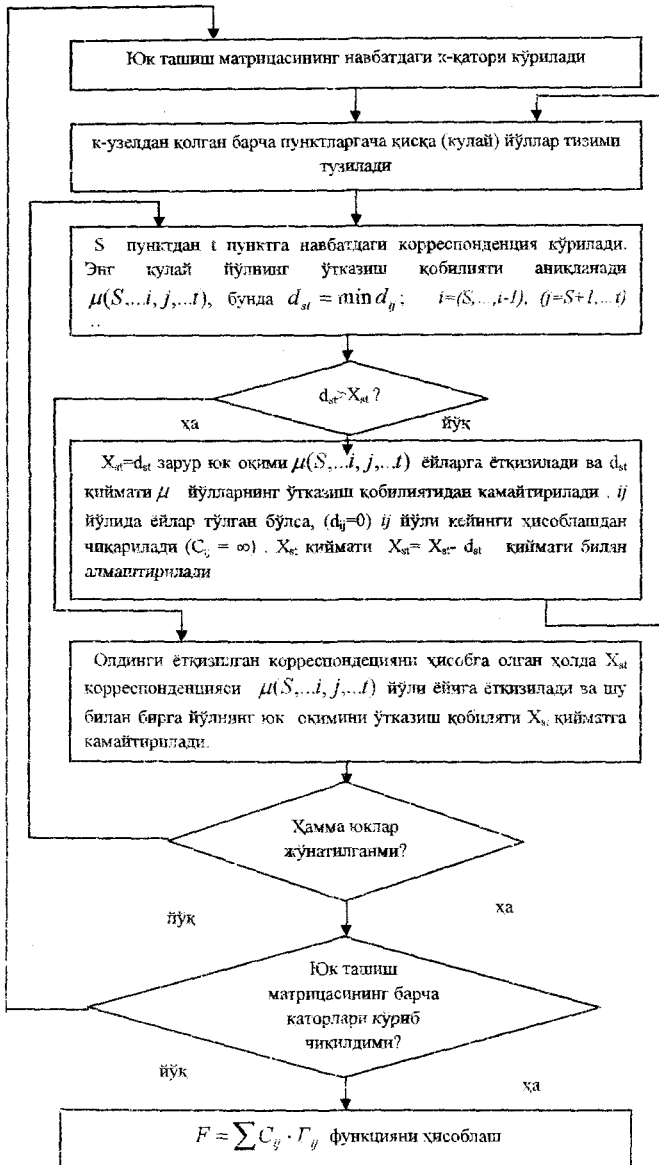
Истиқболдаги узеллараро корреспонденциялар юк ташиш матрицаси кўринишида берилди.

Режалаштирилган ташиш ҳажмларини ўзлаштириш учун мавжуд тармоқни ривожлантириш талаб этилади: бунда оптимал вариант учун келтирилган капитал маблағлар ($F=0,12$) ва эксплуатацион харажатлар йиғиндиси энг кам бўлиши лозим. Шу мақсадда эксперт тартибда ривожланиш схемасини қуйидагича белгилаймиз:

а) темир йўл транспортли линияси учун – $O-V-B, O-V-B-D$

б) автомобиль йўллари участкаси учун эса (12.3-жадвал А.Кўзиев томонидан ишлаб чиқилган).

Атомобиль йўлларини самарали ривожлантиришни А.Кўзиев томонидан тавсия қилинган ва жорий этилаётган схемаси



12.9-расм. Юк оқимларини тақрибий тақсимлаш алгоритмининг блок-схемаси

Участкалар	Маъжуд ҳолати			Ривожланиши Босқичлари
	Категория	Қоғлама тури	Жой рефеси	
Термиз-Жарқўрғон	III	TE	I	III _{TE} -II _{TE} -I _{TE}
Жарқўрғон-Қумқўрғон	II	TE	I	II _{TE} -II _{TE} -I _{TE}
Қумқўрғон-Шўрчи	II	TE	I	II _{TE} -II _{TE} -I _{TE}
Шўрчи-Девон	II	TE	I	II _{TE} -II _{TE} -I _{TE}
Девон-Сарвасан	I	TE	I	II _{TE} -II _{TE} -I _{TE}
Болдир-Шаробад	III	ЎТ	I	III _{ЎТ} -III _{ЎТ} -III _{ЎТ} -II _{ЎТ} -I _{ЎТ}
Болдир-Жарқўрғон	III	ЎТ	I	III _{ЎТ} -III _{ЎТ} -III _{ЎТ} -II _{ЎТ} -I _{ЎТ}
Бойсув-Шўрчи	III	ЎТ	II	III _{ЎТ} -III _{ЎТ} -III _{ЎТ} -II _{ЎТ} -I _{ЎТ}
Девон-Отинсай	III	TE	I	III _{TE} -III _{TE} -II _{TE} -I _{TE}
Жарқўрғон-Қизилқум	III	TE	I	III _{TE} -III _{TE} -II _{TE} -I _{TE}
Дарбанд-Шаробад	III	TE	III	III _{TE} -III _{TE} -II _{TE}
Дарбанд-Бойсув	III	TE	III	III _{TE} -III _{TE} -II _{TE}
Ангор-Термиз	III	TE	I	III _{TE} -III _{TE} -II _{TE} -I _{TE}
Шаробад-Ангор	II	TE	I	II _{TE} -II _{TE} -I _{TE}
Ангор-Жарқўрғон	III	ЎТ	I	III _{ЎТ} -III _{ЎТ} -III _{ЎТ} -II _{ЎТ} -I _{ЎТ}
Қумқўрғон-Балдахон	IV	TE	I	IV _{TE} -III _{TE} -III _{TE} -II _{TE} -I _{TE}
Болдир-Учқоғал	III	ЎТ	I	III _{ЎТ} -III _{ЎТ} -III _{ЎТ} -II _{ЎТ} -I _{ЎТ}
Термиз-Учқоғал	III	TE	I	III _{TE} -III _{TE} -II _{TE} -I _{TE}
Қумқўрғон-Талғамуш	IV	ЎТ	I	IV _{ЎТ} -IV _{ЎТ} -III _{ЎТ} -III _{ЎТ} -II _{ЎТ} -I _{ЎТ}
Балдахон-Талғамуш	IV	ЎТ	I	IV _{ЎТ} -IV _{ЎТ} -III _{ЎТ} -III _{ЎТ} -II _{ЎТ} -I _{ЎТ}
Бойсув-Талғамуш	IV	ЎТ	II	IV _{ЎТ} -IV _{ЎТ} -III _{ЎТ} -III _{ЎТ} -II _{ЎТ} -I _{ЎТ}

12.6. Ишлаб чиқаришни тебранувчи эҳтиёжини ишончли таъминловчи хомашё оқими ҳажминини моделлаштириш

Қорхона ишлаб чиқариш жараёнини узлуксиз таъминлаши учун керак бўлган хомашё ҳажми турли омиллар таъсирида шаклланади ва унинг қиймати маълум тасодифий катталик сифатида тебраниб туради. Бу омиллардан қайси бирининг таъсири муҳим, қайсилариники эса иккинчи даражали эканлигини кўрсатиш қийин. Чунки уларнинг ҳаммаси қорхонанинг хомашё истеъмол қилиш ва захирани тўлдириш ҳажмига таъсири бор. Шу туфайли кўпинча ишлаб чиқариш қорхонаси кунлик хом- ашё истеъмол қилиш ҳажми (Q_u) меъёрий тақсимланиш қонуни кўринишида ифодаланади.

$$f(Q_u) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(Q_u - \mu)^2}{2\sigma^2}} \quad (12.31)$$

бу ерда: m – корхонанинг кунлик хомашё истеъмол этиш ҳажми (Q_u)
нинг математик кутилиши;

σ – Q_u параметри тебранишининг ўртача квадратик четлашуви.

Энди Ш.Бутаев ва Б.Умаровларнинг илмий тадқиқотларига асосланган ҳолда корхонанинг маълум бир v -кунда хомашё ҳажмига бўлган эҳтиёжини минимал даражада таъминлаш учун зарур бўладиган кунлик ташиш, яъни жорий захирани тўлдириш ҳажми ($Q_m^{эмий}$)ни аниқлаш масаласига эҳтимолий-услубий ёндашувни кўриб чиқамиз. Қйта ишлаш корхонасининг v -кун учун маҳсулоти истеъмол этишга бўлган эҳтиёжини таъминловчи ташиш (захирани тўлдириш) ҳажми (Q_u^s) унинг хомашё захираси шу куннинг охирида тугаб қолиш эҳтимолига асосан аниқланади. Бу ҳолатнинг юз бериши эса заводнинг маҳсулот истеъмол қилиш ҳажми (Q_u^s)нинг шу кунги тасодифий қийматини берилган маълум бир қийматлар (α, β) интервалига тушиши эҳтимоли $P = (\alpha < Q_u < \beta)$ га боғлиқ бўлади. Мазкур эҳтимол тақсимланиш қонуни орқали ифодаланувчи эҳтимоллар зичлиги функциясидан α дан β қийматигача олинган аниқ интегралга тенг*, яъни

$$P(\alpha < Q_u < \beta) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma} \int_{\alpha}^{\beta} e^{-\frac{(Q_u - m)^2}{2\sigma^2}} \cdot dQ_u \quad (12.32)$$

Бу интегрални бевосита ҳисоблашнинг иложи йўқ, чунки у элементар функциялар билан ифодаланмайди. Мазкур интеграл ўзгарувчиларини янгича белгилаймиз:

$$t_1 = \frac{\alpha - m}{\sigma}, \quad t_2 = \frac{\beta - m}{\sigma}. \quad (12.33)$$

Киририлган белгилашлардан кейин юқоридаги ифода қуйидаги кўринишда бўлади:

$$P(\alpha < Q_u < \beta) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{t_1}^{t_2} e^{-\frac{t^2}{2}} \cdot dt. \quad (12.34)$$

Энди интеграл ҳисоб-китоб хусусиятларига кўра юқоридаги интегрални қуйидагича ифодалаймиз:

$$\begin{aligned} P(\alpha < Q_u < \beta) &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{t_1}^{t_2} e^{-\frac{t^2}{2}} dt = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{t_1}^0 e^{-\frac{t^2}{2}} dt + \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^{t_2} e^{-\frac{t^2}{2}} dt = \\ &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^{t_2} e^{-\frac{t^2}{2}} dt - \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^{t_1} e^{-\frac{t^2}{2}} dt. \end{aligned} \quad (12.35)$$

* Вентцел Е.С. Теория вероятностей. Изд-во "Наука". М., 1979. – 630с.

Вентцель Е.С. Исследование операций. Изд-во "Советское радио", М.: 1982-570с.

Юқорида ифодаланган $P = (\alpha < Q_u < \beta)$ эҳтимолни ҳисоблаш учун махсус ҳисоб-китоблар асосида тузилган Лаплас функциялари жадвалидан фойдаланиш мумкин. Лаплас функцияси қуйидагича ифодаланади:

$$\Phi(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \int_0^t e^{-\frac{t^2}{2}} dt. \quad (12.36)$$

Маҳсулотни қайта ишлаш корхонасининг хомашёга бўлган эҳтиёжини α ва β қийматлар орасида бўлиш эҳтимolini юқоридаги (12.35) ва (12.36) ифодаларга мувофиқ қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$P(\alpha < Q_u < \beta) = \Phi(t_2) - \Phi(t_1) = \Phi\left(\frac{\beta - m}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{\alpha - m}{\sigma}\right). \quad (12.37)$$

Энди кўрилайтган масала учун α ва β параметрларнинг моҳияти ва таркибини асослашга ўтамиз. Биринчи навбатда, корхонанинг хомашё захираси қачон кафолатли захира Q_k даражасига тушиб қолишини аниқлаш лозим. Жорий захира кафолатли даражага тушиши учун режалаштиришнинг в-қунидаги корхонанинг хомашё истеъмол этиш эҳтиёжи (Q_u^s) қуннинг бошланишидаги захира (Q_m^s) ва уни тўлдириш (Q_n^s) ҳажмининг йиғиндисидан кафолатловчи захира (Q_k^s) нинг айрилганига тенг бўлиши лозим, яъни

$$Q_u^s = Q_m^s + Q_n^s - Q_k^s$$

Барча $Q_u^s > (Q_m^s + Q_n^s - Q_k^s)$ бўлган ҳолларда корхона хомашё захирасини в-қундаги тўлдириш (Q_n^s) ҳажми жорий захиранинг кафолатли захирадан юқори даражада ушлаб тура олмайди ва бунда жорий захиранинг кафолатли захирадан пасайиб кетиш эҳтимоли пайдо бўлади. Мазкур эҳтимол моҳиятига кўра корхонанинг хомашё истеъмол қилиш эҳтиёжини маълум бир қийматлар интервали $(\alpha \div \beta)$ га тушиш эҳтимолига тенг қучлидир ва бунда $\alpha - (Q_m^s + Q_n^s - Q_k^s)$, $\beta - \infty$ бўлади. Шундай қилиб корхонадаги хомашё захирасини кафолатловчи захира даражасини деярли туширмайдиган хомашё окими ҳажми корхонанинг хомашё истеъмол этиш ҳажмини тасодифий катталик сифатида α ва β қийматлар билан чегараланган участкага тушиш эҳтимоли берилган ва жуда кичкина ξ^s қийматига тенг ёки ундан кичик бўлиши лозимлиги шартдан келиб чиққан ҳолда аниқланади, яъни

$$P[(Q_m^s + Q_n^s - Q_k^s) < Q_u^s < \infty] \leq \xi^s. \quad (12.38)$$

ёки (12.37)га мувофиқ

$$\begin{aligned} P[(Q_m^s + Q_n^s - Q_k^s) < Q_u^s < \infty] &= \Phi\left(\frac{\infty - m}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{Q_m^s + Q_n^s - Q_k^s - m}{\sigma}\right) = \\ &= 1 - \Phi\left(\frac{Q_m^s + Q_n^s - Q_k^s - m}{\sigma}\right), \end{aligned}$$

бу ердан

$$P[(Q_m^s + Q_n^s - Q_k^s) < Q_u^s < \infty] = 1 - \Phi\left(\frac{Q_m^s + Q_n^s - Q_k^s - m}{\sigma}\right) \leq \xi^s.$$

Шундай қилиб изланаётган эҳтимолни таъминловчи шарт куйидаги кўринишга эга бўлади.

$$\Phi\left(\frac{Q_T^e + Q_s^e - Q_{сгр} - m}{\sigma}\right) \leq (1 - \xi^e).$$

Биз $(1 - \xi^e)$ кийматга кўра Лаплас функцияси кийматлари жадвали бўйича $\Phi(X)$ функциясининг аргументи X ни шундай кийматларини аниқлашимиз мумкинки, бунда юқоридаги ифодада кўзда тутилган шарт бажарилади. Масалан, айтайлик қайта ишлаш корхонасининг хомашё захирасини кафолатловчи захира даражасига тушиши эҳтимоли $\xi^e = 0$ бўлсин. Бундай ҳолда Лаплас функцияси $\Phi(X)$ киймати $\Phi(X) = 1$ бўлади ва бунга функция аргументи $X = 3,9$ кийматга эга бўлганда эришилади. Юқоридаги () ифодадан келиб чиққан ҳолда

$$X = \frac{Q_m^e + Q_s^e - Q_k - m}{\sigma} = 3,9 \quad \text{ва бундан}$$

$$Q_m^e = 3,9\sigma - Q_s^e + Q_k + m \quad \text{келиб чиқади.}$$

Кўрииб турибдики, $Q_m^e \geq 3,9\sigma - Q_s^e + Q_k + m$ талабга жавоб берадиган хомашё оқими ҳажми корхона захирасини кафолатли захира даражасига тушиб қолиш эҳтимоли нолга ёки жуда кичик кийматга тенг бўлишини таъминлайди.

Шундай қилиб, корхонанинг хомашё захирасини кафолатли захира даражасига тушиб қолишдан сақловчи минимал керакли хомашё ҳажми $Q_{m \min}^e$ куйидагича аниқланади:

$$Q_{m \min}^e = 3,9\sigma - Q_s^e + Q_k + m$$

Маълумки, юқоридаги тенгламада $\kappa = (\xi_s^e) = 3,9$ ξ^e энг кичик бўлганда Лаплас функциясининг $\Phi(X) = \xi_s^e$ ҳолатига мос келувчи аргумент X ни кийматини аниқлатади. Агар Лаплас функцияси $\Phi(X)$ ни аргументи X ни корхонанинг хомашё захирасини v -куннинг охирида Q_k даражасига тушиш эҳтимоли ξ_s^e га боғлиқ равишда шаклландирган жадвал кийматини $\kappa(\xi_s^e)$ кўринишида белгиласак, унда захирани тўлдирувчи хом ашёнинг минимал керакли ҳажми $Q_{m \min}^e$ куйидагича ифодаланади:

$$Q_{m \min}^e = \kappa(\xi_s^e) \cdot \sigma + m + Q_k - Q_s^e.$$

Юқорида чиқарилган формуладан фойдаланиб $Q_{m \min}^e$ кўрсаткичини уни ташкил этувчи алоҳида параметрларга боғлиқ ҳолда ўзгартириш қонуниятларини чиқариш ва таҳлил этиш мумкин. Биринчи навбатда корхона захирасини хомашё билан тўлдирувчи ҳажми Q_m^e ни унинг жорий захирасини кафолатловчи захира даражасига тушиб кетиш

эхтимолли ξ^s қийматига боғлиқ равишда ўзгаришини таҳлил этиш лозим. Шунини алоҳида таъкидлаш лозимки, мазкур кўрсаткич логистикада муҳим ҳисобланган мезон – корхона захирасини тўлдирувчи хомашё ҳажмини унинг кунлик хом- ашё истеъмол этиш жараёнининг эҳтимолий тебранишини ҳисобга олган ҳолда ишончли равишда таъминлаш мезони ва даражасини белгилайди.

Ишлаб чиқариш корхонасининг хомашё истеъмол қилиш ҳажми (Q_u)ни узлуксиз таъминлаш мақсадида унинг жорий захирасини σ -кунда тўлдириш учун лозим бўлган минимал даражадаги хомашё окимининг ташиб етказиладиган ҳажми $Q_m^{s \min}$ биринчи навбатда, истеъмол ҳажмининг математик кутилиши $m(Q_u)$ ва унинг тебраниш катталигига боғлиқ. Масалан, $m(Q_u)=200$ т бўлганда ишончсизлик даражаси $\xi_s=0$ бўйича аниқланувчи $Q_m^{s \min} = 408,2$ т қийматга эга бўлади. Агар $m(Q_u)=400$ т бўлса, унда ишончсизликни $\xi_s=0$ даражасига мос $Q_m^{s \min} = 837,5$ т қийматга тенг бўлади.

Корхона захирасини минимал керакли даражада тўлдирувчи хомашё ташиб етказиш ҳажми $Q_m^{s \min}$ σ -куннинг бошланишида шаклланган захира ҳажми Q_s^s га боғлиқ. Мазкур боғланиш аналитик кўринишда ифодада ўз аксини топган тенглама асосида $Q_m^{s \min}$ параметр қиймати ҳар бир иш кунининг бошланишида шаклландиган Q_s^s катталик қийматига боғлиқлигини кўриш мумкин. Масалан $\xi_s=0$ бўйича куннинг бошланишидаги $Q_s^s=200$ тоннада $Q_m^{s \min}=716,4$ т, $Q_s^s = 1000$ тоннада эса $Q_m^{s \min} = 0$ бўлади, яъни бу ҳолатда захирани тўлдиришга эҳтиёж туғилмайди.

Ишлаб чиқариш корхонаси захирасини ишончли тўлдирувчи минимал керакли хомашё ҳажми $Q_m^{s \min}$ $m(Q_u)$ ва Q_s^s омиллардан ташқари кунлик истеъмол ҳажми (Q_u)нинг эҳтимолий тебранишлар даражаси $\sigma(Q_u)$ га боғлиқ. Бу боғланиш тенгласига кўра тебраниш даражаси $\sigma(Q_u)= 50$ т бўлганда $\xi_s=0$ га мос келувчи $Q_m^{s \min}=145$ т, $\xi^s=0,1$ да эса 312 т бўлади. Агар $\sigma(Q_u)=500$ т, бўлса унда бундай тебранишга $\xi^s=0$ бўлганда захирани минимал ҳажмда тўлдирувчи хомашё ҳажми $Q_m^{s \min}=2200$ т, $\xi^s=0,1$ да эса $Q_m^{s \min}=870$ т бўлади. Аввалги $\sigma(Q_u)= 50$ т тебранишдан $\sigma(Q_u)= 500$ тоннага ўтилганда минимал керакли ташиш ҳажми $\xi^s=0$ бўлганда $Q_m^{s \min}=445$ т дан 2200 тоннага, $\xi^s=0,1$ бўлганда эса $Q_m^{s \min} = 312$ тоннадан 870 тоннага ошади.

12.7. Корхонанинг эҳтиёжини ишончли таъминловчи хомашё оқимини ташиш кўрсаткичларни эҳтимолий моделлаштириш масалалари

Истеъмолчининг эҳтиёжини қондириш учун ташишни бошқариш масалаларига эҳтимолий нуқтан назардан ёндашиш лозим. Гап шундаки, транспорт хизмати жараёни истеъмолчиларни ташишга бўлган эҳтиёжларини узлуксиз таъминлашга қаратилган бўлиши лозим. Бу мазкур эҳтиёж таъминотини вақт интервалларига (кун, ҳафта, декада, ой ва ҳ.к.) бўлиб амалга оширишни тақозо этади. Шу туфайли истеъмолчини айни ҳар кунлик маълум даражада тасодифий шаклланивчи эҳтиёжини қондириш муҳим. Бундай талаб эса истеъмолчиларнига ташиш хизмати кўрсатишнинг элементар жараёнларини чуқур ўрганиш ва адекват моделлаштиришни тақозо этади. Асосий масала – истеъмолчиларнинг ташишга бўлган эҳтиёжини қондириш талабини мазкур мақсадни бажаришга қаратилган элементар тасодифий жараёнлар кўрсаткичлари орқали ифодалашдан иборатдир. Бунинг учун эса базавий элементар жараёнларни белгилаб олиш ва улар учун тегишли математик моделларни шакллантириш зарур. Мазкур ёндашувни амалга оширишда қуйидаги масалани услубий хусусият ва жиҳатларини ҳисобга олиш зарур:

1) базавий элементар жараён сифатида маълум бир ташиш йўналишида маълум турдаги ХТ ва ҳайдовчи томонидан бажарилаётган ташиш жараёни қабул қилинади. Мазкур ташиш жараёнининг элементлари сифатида юкли ва юксиз қатнов, жўнатиш ва қабул қилиш манзилларида кечаётган жараёнлар олинади. Ташиш жараёнининг элементларидан ҳар бири уни бажаришга сарфланаётган вақт билан ўлчанади. Элементларнинг ажратилиши биринчидан, истеъмолчиларга ташиш хизмати кўрсатиш борасидаги умумлаштирилган жараёнларнинг элементлари сифатида қаралиши, иккинчидан, бу элементларда маълум бошқарувчи орган – ҳайдовчи борлиги ва унинг ҳатти-ҳаракатлари оқибатида жараён юзага келиши билан асосланади;

2) элементар жараёнлар уларни параметрларини тасодифий катталиклар сифатида шаклланиши ва маълум тақсимлаш қонуни ҳамда кўрсаткичларга эгаллиги билан характерланади;

3) мазкур элементлар ва жараёнлар бир-бирлари билан ўзаро боғланган. Юқориқ даражадаги жараёнлар кўрсаткичлари элементар жараёнларга оид тасодифий катталикларни қайта шакллантириш асосида рўёбга чиқади ва моделлаштирилади;

4) истеъмолчиларга ташиш хизмати кўрсатиш жараёнларининг жадаллиги ва самарадорлигини характерловчи умумлаштирилган кўрсаткичлар элементар ташиш жараёнларининг маълум тузилмаси кўринишида шаклланаётган тасодифий функциялар сифатида намоён бўлади.

Бозор иқтисодиёти шароитида ишлаб чиқариш корхонасининг хомашёга бўлган эҳтиёжини таъминлаш ишончлилиги муҳим аҳамият касб этади.

Корхонанинг айна шу кунга шаклланган эҳтиёжини таъминлашга қаратилган транспорт иши ҳажмини режалаштиришда ташиш йўналишларида фаолият кўрсатувчи ҳар бир автотранспорт воситаси учун ташиш жараёнлари кўрсаткичларини аниқлаш лозим. Ташиш жараёнини режалаштириш ва ташкил этишда асосий талаб корхонанинг хомашёга бўлган эҳтиёжини ўз муддатида ва кам ҳаражатлар билан таъминлашдан иборат. Мазкур талабни бажариш эса корхонага хомашё ташиш йўналишларида хизмат кўрсатишнинг элементар кўрсаткичлари шаклланишининг объектив қонуниятларини қай даражада билишимиз ва логистик бошқарув ечимларини ишлаб чиқишда уларни ҳисобга олишимизга боғлиқ. Шу туфайли элементар ташиш жараёнларининг моделлари асосида жўнатувчи масканлардан ишлаб чиқариш корхонасига маҳсулот ташиш ва корхонанинг хомашёга бўлган эҳтиёжини кондиришга оид умумлаштирилган жараёнларни ҳамда уларни самарали логистик бошқариш масалаларини шакллантиришга имкон туғилади.

Ташиш жараёнини ҳар бир элементи ва кўрсаткичларини ҳаракатланувчи таркибнинг ҳар бир тури (i), ҳар бир ҳайдовчи (r) ва ташиш линияси (j) учун аниқлаш лозим. Масалан, юк ташишнинг битта элементар жараёни юкли қатнов вақти $t_{юкл.к}$ билан ифодаланади. Юкли қатнов вақти эса юк жўнатиш ва қабул қилиш манзилларида ҳаракатланувчи таркибни (X^T) туриб қолиш вақти $t_{ж-к}$ ва бу манзиллар орасида юк билан ҳаракатланиш вақти $t_{юкл.хар}$ ларининг йиғиндисидан иборат бўлади, яъни

$$t_{юкл.к} = t_{юкл.хар} + t_{ж-к}.$$

Қатнов вақти эса ҳаракатланувчи таркибни яна юк жўнатиш манзилига етказиш учун бажариладиган юксиз йўл юришга кетган $t_{юкс.хар}$ вақтини ҳисобга олади, яъни

$$t_{к} = t_{юкл.хар} + t_{юкс.хар} = t_{юкл.хар} + t_{юкс.хар} + t_{ж-к}.$$

Қатнов вақти $t_{к}$ юкли ва юксиз йўллар узунликларига ($l_{юкл}, l_{юкс}$) ва ҳаракатланувчи таркибни юкли ва юксиз ҳаракатланиш техник тезликларига ($V_{Т.юкл}, V_{Т.юкс}$) боғлиқдир, яъни

$$t_{к} = \frac{l_{юкл}}{V_{Т.юкл}} + \frac{l_{юкс}}{V_{Т.юкс}} + t_{ж-к}. \quad (12.43)$$

Ҳаракатланувчи таркибни маршрутда бўлган (T) вақт мобайнида бажарган қатновлар сони (Z_k) ва бунда ташилган юк ҳажми (Q^T) куйидагича аниқланади:

$$Z_k = \frac{T - t_0}{t_k} = \frac{T - \sum l_0}{\frac{l_{юкл}}{V_{Т.юкл}} + \frac{l_{юкк}}{V_{Т.юкк}} + t_{ж-к}}; \quad (12.44)$$

$$Q^T = q_n \cdot \gamma_{CT} \cdot Z_k, \quad (12.45)$$

бу ерда $\sum l_0, t_0$ -ХТ ни (Т) вақтда ўтган нолинчи йўллари йиғиндиси ва бу йўлни босиб ўтишга кетган вақт;

$q_n \cdot \gamma_{CT}$ - ХТ ни номинал юк кўтарувчанлиги ва юк кўтарувчанликдан фойдаланиш коэффициентини .

Юқоридаги ифодаларда фақат $\sum l_0, T, l_{юкл}, l_{юкк}$ параметрлар берилган ўзгармас катталиклар ҳисобланади, қолганлари эса тасодифий кўрсаткичлар сифатида шаклланади. Катнов вақти масофага ва тезлик параметрларининг тасодифий рўёбга чиқишига боғлиқ бўлган мураккаб функция сифатида шаклланади, яъни

$$t_k = f(l_{юкл}, l_{юкк}, V_{Т.юкл}, V_{Т.юкк}, t_{ж-к}).$$

Харакатланиш тезлиги ҳар бир i - турдаги автомобиль ва j - ташиш линияси (катнов) учун турли йўналишдаги омиллар таъсирида шаклланади: масалан, йўл шароити (ЙШ), автомобилни конструктив техник имкониятлари (КТИ) ва уни техник ҳолати (ТХ), ташилаётган юк ёки йўловчи таъсири, йўлдаги транспорт оқими (ТО), ҳайдовчини ҳаракатланиш режими ва тезлигини рўёбга чиқариш борасидаги рухий-физиологик хусусиятлари каби омиллар автомобилни ҳаракатланиш тезлигини шакллантиради. Аммо, бу омилларнинг тезликка таъсири вақт мобайнида ва маршрут бўйлаб доимий эмас, улар ўзгариб туради. Шу туфайли ифодаларда келтирилган автомобилни техник тезлиги, юк (йўловчи) жўнатувчи ва қабул қилиш манзилларида туриб қолиш вақти, уни юкли ва юксиз катновларда юриш вақтлари каби параметрлар тасодифий катталикларни математик кутилиши сифатида қаралиши лозим.[*]

Катнов (t_k) ва юкли катнов ($t_{юкл.к}$) вақтлари умумийроқ катталик сифатида уларни ташкил этувчи элементар жараёнлар параметрларининг математик кутилишларидан иборат бўлади. Шу асосда маршрутда фаолият кўрсатаётган ХТ ни миқдорий характеристикаси, яъни модели куйидагича ифодаланади:

$$\left. \begin{aligned} M(t_{юкл.к}) &= M(t_{юкл.юкк}) + M(t_{ж-к}); \\ M(t_k) &= M(t_{юкл.к}) + M(t_{юкк.к}) + M(t_{ж-к}); \\ M(t_k) &= \frac{l_{юкл}}{M(V_{Т.юкл})} + \frac{l_{юкк}}{M(V_{Т.юкк})} + M(t_{ж-к}); \end{aligned} \right\} \quad (12.46)$$

$$M(Z_k) = \frac{T - \sum I_o / M(V_{T0})}{M(t_k)}; \quad M(Q^T) = q_k \cdot r_{CT} \cdot M(Z_k).$$

Шуни таъкидлаш жоизки, охириги пайтларгача автомобилларда юк ташишни ташкил этиш йўналишидаги дарслик ва ўқув қўлланмаларда ташиш жараёнларини характерловчи параметрлар ва моделлар ўрточалаштирилган кўрсаткичлар воситасида ифода этилган бўлиб, бунда параметрларни шаклланишини тасодифий табиати ва уларнинг қийматларини тебраниши ҳисобга олинмаган.

Эҳтимолий нуқтан назардан тасодифий катталикларни $X = (t_{ж-к}; V_{T,лок}; V_{T,лов}$ ва ш.к.) тақсимланиш қонуни ва параметрлари билан ифодаланади. Тақсимланиш қонуни катталикни мумкин бўлган қийматларини, уларни рўёбга чиқиш эҳтимоллари билан боғлайди.

Юқоридаги келтирилган боғланишлар тенгламаларда (12.46) тасодифий кўрсаткичлар математик кутилишлари орқали ифодаланган бўлиб, бунда боғланишлар кўрсаткичларни ўртача миқдор тавсифларининг тенгламаси сифатида келтирилган. Эҳтимоллар назариясидан маълумки, тасодифий катталиклар параметрни математик кутилишидан ташқари ўртача квадратик четлашув кўрсаткичи ва энг асосийси тақсимланиш қонунияти билан характерланади. Тасодифий катталикни тўла характерлаш учун реал жараёнларда мазкур параметрнинг шаклланиши эмпирик таҳлил этилиши, яъни унинг эмпирик тақсимланиш гистограммаси аниқланиши лозим. Мазкур эмпирик тақсимланиш гистограммаси ва кўрсаткичлари асосида параметр тақсимланишини адекват тарзда ифодалайдиган назарий қонун ва унинг параметрлари асосланади. Махсулотни ташиш жараёнида автомобилларни техник эксплуатацион кўрсаткичларини тасодифий тақсимланиши қонуниятларини таҳлил этишга ҳисоб-китоблар махсус жадвалларда олиб борилади.

Узлуксиз ва дискрет катталиклар учун тақсимланиш қонунининг универсал шакли бўлиб тақсимланиш функцияси $F(x)$ ҳисобланади. Бу функциянинг ҳар бир x абциссадаги қиймати синовдан ўтказилганда тасодифий катталик қийматини x дан кичик бўлиши эҳтимолига тенг бўлади, яъни $F(x) = P(X < x)$.

Агар тасодифий катталикни тақсимланиш функцияси узлуксиз бўлса, унда улар эҳтимоллар зичлиги, деб аталувчи $f(x)$ функциясидан олинадиган интеграл кўринишда ифодаланиши мумкин, яъни

$$F(x) = \int_{-\infty}^x f(x) dx \quad (12.47)$$

Тасодифий катталик (x) ни a дан то β гача бўлган қийматлар оралиғига тушиш эҳтимоли $f(x)$ дан $a - \beta$ оралиғидаги интеграл билан аниқланади:

$$P(a < x < \beta) = \int_a^\beta f(x) dx \quad (12.48)$$

Автопоездни маҳсулот ташишдаги эксплуатацион параметрлари корхона эҳтиёжини эҳтимолӣ режалаштириш ва бошқариш усули ва микдорий тенгламалари ҳозиргача илмий асослаб берилмаган. Шу туфайли мазкур муаммони ҳал этиш борасида муаллифлар томонидан эришилган натижаларни баён этишга тўхталамиз.

Ишлаб чиқариш корхонасига етказиб берилётган хомашё партиясининг ҳажми (Q^T) ни белгиланган қийматдан кам бўлмаган даражада таъминлаш учун биринчи навбатда, уларни тасодифий катталиклар сифатида тақсимланиш конунлари ва параметрларини аниқлаш лозим бўлади. Айтайлик, автомобилларни ташиш маршрутида бажарётган кунлик қатновлар сони Z_K тасодифий катталик сифатида нормал тақсимланиш конунига бўйсунди ва унинг математик кутилиши $M(Z_K)$, қатнов сонини ўртача квадратик четлашувни эса $\sigma(Z_K)$ бўлсин. Унда автомобилнинг тонналардаги кунлик иш унумдорлиги $M(Q^T)$ қуйидагича аниқланади:

$$M(Q^T) = q_H \cdot \gamma_{cm} \cdot M(Z_K) \quad (12.49)$$

Ишлаб чиқариш корхонасига қафолатланган Q_m^T ҳажмдан кам бўлмаган ҳажмдаги хомашё етказиб бериш учун лозим бўладиган автопоездлар сони A_s қуйидаги нисбат кўринишида топилади:

$$A_s = \frac{Q_m^T}{M(Q^T)} \quad (12.50)$$

Энди маршрутларда ташиладиган хомашёнинг умумий ҳажми $Q^M = A_s \cdot q_H \cdot \gamma_{cm} \cdot Z_K$ эканлигини ҳисобга оلسак, мазкур ҳажмни берилган (Q_m^*) параметрдан кам бўлмаслиги эҳтимоли қуйидагича аниқланади:

$$P(Q_m^* \leq Q^M < \infty) = P(Q_m^* \leq A_s \cdot q_H \cdot \gamma_{cm} \cdot Z_K < \infty) = P\left(\frac{Q_m^*}{A_s \cdot q_H \cdot \gamma_{cm}} \leq Z_K \leq \infty\right) = P[\overline{M(Z_K)} \leq Z_K \leq \infty] \quad (12.51)$$

бу ерда $\overline{M(Z_K)} = \frac{Q_m^*}{A_s \cdot q_H \cdot \gamma_{cm}} \cdot Q_m^T$ - ҳажмдаги хомашё ташишни бажариш учун лозим бўлган ўртача қатновлар сони.

Қатновлар сони Z_K тасодифий катталик сифатида нормал тақсимланиш конуни билан ифодаланаётганлиги учун мазкур эҳтимол қуйидагича топилади.

$$P[M(Z_K) \leq Z_K \leq \infty] = \Phi\left[\frac{\infty - M(Z_K)}{\sigma(Z_K)}\right] - \Phi\left[\frac{M(\overline{Z_K}) - M(Z_K)}{\sigma(Z_K)}\right] \quad (12.52)$$

$$\text{бу ерда } \Phi\left[\frac{\infty - M(Z_K)}{\sigma(Z_K)}\right] = 1, \quad \Phi\left[\frac{M(\overline{Z_K}) - M(Z_K)}{\sigma(Z_K)}\right] = 0,5 \quad (12.53)$$

нормал тақсимланиш функцияси бўлиб, унинг қийматлари эҳтимоллар назарияси бўйича махсус адабиётларда жадвал кўринишида берилган.

Кўриниб турибдики, берилган Q_m^k ҳажмдан кам бўлмаган миқдорда ташишни бажариш эҳтимоли қатнов сони (Z_k) қийматини унинг математик кутилиши $M(Z_k)$ қийматидан кам бўлмаган ҳолда таъминлаш эҳтимолига тенгдир. Z_k параметри нормал тақсимланиш қонуни билан ифодаланаётганлиги туфайли мазкур эҳтимол қуйидагича топилади:

$$P[M(Z_k) \leq Z_k \leq \infty] = \Phi\left[\frac{\infty - M(Z_k)}{\sigma(Z_k)}\right] - \Phi\left[\frac{M(Z_k) - M(Z_k)}{\sigma(Z_k)}\right] = 1 - 0,5 = 0,5.$$

Шундай қилиб маълум бўлдики, Z_k параметрини ўртачалаштирилган қийматидан келиб чиққан ҳолда режалаштириш белгиланган миқдордан кам бўлмаган ташиш ҳажмини бажариш эҳтимолини унча юқори бўлмаган, яъни 0,5 га тенг қийматини таъминлар экан.

Шундай қилиб маршрутлараги ташиш ҳажми Q^M ни берилган Q_m^k дан кам бўлмаслиги эҳтимоли Z_k ни унинг математик кутилиши $M(Z_k)$ дан кам бўлмаслиги эҳтимолига ва бу эҳтимолни қиймати $P = 0,5$ тенгдир. Савол туғилади $P(Q^M \geq Q_m^k)$ эҳтимолни 0,5 дан юқорирок даражаларда таъминлаш учун қандай иш кўриш лозим? Айтилик, $P(Q^M \leq Q_m^k \leq \infty) = P[M(Z_k) \leq Z_k \leq \infty]$ эҳтимолининг 0,5 дан юқори бўлган критик қиймати $P_{\text{крит}}$ берилган, яъни

$$P[M(Z_k) \leq Z_k \leq \infty] = \Phi\left[\frac{\infty - M(Z_k)}{\sigma(Z_k)}\right] - \Phi\left[\frac{M(Z_k) - M(Z_k)}{\sigma(Z_k)}\right] = P_{\text{крит}}$$

Юқоридаги ифодада келтирилган айирманинг биринчи қисми 1 га тенг бўлади ва шу туфайли

$$\Phi\left[\frac{M(Z_k) - M(Z_k)}{\sigma(Z_k)}\right] = 1 - P_{\text{крит}} \quad (12.54)$$

Энди биз нормал тақсимланиш функцияси $\Phi(x) = \Phi(1 - P_{\text{крит}})$ қиймати бўйича уни аргументи $x = 1 - P_{\text{крит}}$ қийматини аниқлашимиз лозим. Айтилик бу қиймат β_f га тенг бўлсин, яъни

$$x = \frac{M(Z_k) - M(Z_k)}{\sigma(Z_k)} = \beta_f.$$

Бу ифодадан $M(Z_k)$ параметрини аниқлаймиз: $M(Z_k) = \beta_f \cdot \sigma(Z_k) + M(Z_k)$.

Бунда $M(Z_k) = \frac{Q_m^k}{A_s \cdot q_{\text{д}} \cdot \gamma_{\text{сн}}}$ эканлигини ҳисобга олсак унда,

$$\frac{Q_m^k}{A_s \cdot q_H \cdot \gamma_{cm}} = \beta_f \cdot \sigma(Z_k) + M(Z_k) \quad \text{бўлади.} \quad (12.55)$$

хомашё ҳажми Q^M ни режалаштирилган Q_m^k ҳажмдан кам бўлмаслиги эҳтимolini белгиланган P_{φ} қийматдан кам бўлмаган даражада таъминлаш учун асосий тенглама ҳисобланади. Мазкур эҳтимол P_{φ} қиймати логистиканинг асосий принципларидан бири бўлмиш белгиланган ҳажмдаги юкни маълум муддатда истеъмолчига етказиб беришни ишончилигини таъминлаш нуктаи-назаридан аниқланади.

Ишончилиқ даражасига мувофиқ белгиланган P_{φ} қийматига мувофиқ нормал тақсимланиш функцияси $\Phi(x) = \Phi(1 - P_{\varphi})$ қиймати аниқланади ва махсус жадвал орқали $\Phi(x)$ функция қийматига мос аргумент $x = 1 - P_{\varphi}$ ни қиймати β_f белгиланади. Махсулот ташишда битта автопоезд бажарадиган ўртача кунлик қатновлар сони (Z_k) ни тасодифий кагалик сифатидаги тақсимланиши кўрсаткичлари $M(Z_k)$ ва $\sigma(Z_k)$ ларга асосан юкоридаги тенгламани ўнг томони бутунлай аниқланади. Шу асосда ишлаб чиқариш корхонасига Q_m^k дан кам бўлмаган ҳажмда хомашё ташиб бериш эҳтимolini P_{φ} даражасида таъминлаш учун мазкур ташиш ишлаётган автопоездлар сони қуйидагича бўлади:

$$A_s = \frac{Q_m^k}{q_H \cdot \gamma_{cm} \cdot [M(Z_k) + \beta_f \cdot \sigma(Z_k)]} \quad (12.56)$$

Юкоридаги ифодадан Q_m^k ни аниқлаймиз:

$$Q_m^k = A_s \cdot q_H \cdot \gamma_{cm} [M(Z_k) + \beta_f \cdot \sigma(Z_k)] \quad (12.57)$$

Таъкидлаш жоизки (12.57) ифоданинг $A_s \cdot q_H \cdot \gamma_{cm}$ кўпайтмаси автокорхоналардан ташишга чиқувчи автопоездларни умумий автотонналарини характерлайди. Бунда эксплуатацияга чиққан автопоездларнинг умумий сони A_s турли юк кўтарувчанлик (q_H^i) ка эга бўлган АТВ лари сонлари (A_s^i) нинг йиғиндисидан иборат бўлади. Бунда $A_s \cdot q_H \cdot \gamma_{cm}$ кўпайтмаси $A_s^i \cdot q_H^i \cdot \gamma_{cm}$ кўпайтмаларни автопоездларни барча турлари ($i = 1 - 3$) бўйича йиғиндисидан иборат деб караш мумкин, яъни

$$A_s \cdot q_H \cdot \gamma_{cm} = \sum_{i=1}^3 A_s^i \cdot q_H^i \cdot \gamma_{cm} \quad (12.58)$$

Маълумки реал амалиётда автокорхонадан ҳар куни махсулот ташишга чиқувчи автопоездларни нафақат умумий сони A_s , балки уларни таркиби A_s^i

хам ўзгаради. Шу туфайли $\sum_{i=1}^3 A_i^i \cdot q_H^i \cdot \gamma_{cr}$ йиғиндини $\overline{A_i^i} \cdot \overline{q_H^i} \cdot \overline{\gamma_{cr}}$ ёки $M(A_i^i) \cdot M(q_H^i \cdot \gamma_{cr})$ кўпайтма кўринишидаги тасодифий катталик сифатида қабул қилиш мумкин.

Умумий ҳолда автокорхонадан юк ташишга чикувчи автопоездларни таркибини ўзгаришни автопоездни ўртача юк кўтарувчанлиги $\overline{q_H}$ ва кунлик A_i^i ва $\sum A_i^i$ ни ўзгаришини ўртача A_i^i катталик билан ифодаласак, унда $\overline{A_i^i} \cdot \overline{q_H^i} \cdot \overline{\gamma_{cr}}$ кўпайтмаси автопаркдан чикувчи ўртача автотонна (\overline{AT}) лар параметри билан ифодалаш мумкин. Бу ҳолда (12.57) ифода қуйидаги кўринишни олади:

$$Q_{cr}^x = \overline{AT} [M(Z_x) + \beta_f \sigma(Z_x)], \quad (12.59)$$

бу ерда $\overline{AT} = \overline{A_i^i} \cdot \overline{q_H^i} \cdot \overline{\gamma_{cr}}$.

Автокорхоналардан эксплуатацияга чикувчи автопоездларни ташиш имкониятлари уларнинг амалдаги юк кўтарувчанлик ($q_H \cdot \gamma_{cr}$) ларининг йиғиндиси бўйича аниқланувчи автотонналари (AT) га боғлиқдир. Автокорхонанинг автотонналарини маълум параметрларнинг ўртача қийматларини кўпайтмаси кўринишида (12.60) ҳам ифодалаш мумкин. Бу ҳолда автокорхонанинг AT лари ҳар битта автопоездга тўғри келувчи ўртача юк кўтарувчанлик ($\overline{q_H}$) ва эксплуатацияга чикувчи автопоездлар ўртача сони ($\overline{A_i^i}$) га тўғри пропорционал боғланишда ўзгаради.

Юқорида биз ишлаб чиқариш корхонасига минимал керакли хомашё ҳажмини унинг истеъмол этиш ва бунинг оқибатида жорий захира ҳажмларини эҳтимолий тебранишларини ҳисобга олган ҳолда белгиланган ишончлилик даражасини таъминлай оладиган моделлаштириш усулини ишлаб чиқдик. Энди эса корхонага етказиб бериш режалаштирилган хомашё ҳажмини ишончли даражада ташиб бериш лозим бўлади. Ташиб берилаётган хомашё ҳажми автопоездларни турли-туман эксплуатацион факторлари таъсирида шаклланади. Улар биринчи навбатда эксплуатацияга (хомашё ташишга) жалб этилаётган автопоездлар сони (A_i^i) ва уларни юк кўтарувчанлик бўйича таркиби (q_H), кейин эса маршрутдаги техник тезлик, юк жўнатиш, қабул қилиш манзилларида туриб қолиш вақтлари, юкли ва юксиз катновлар вақти, кунлик катновлар сони, иш унумдорлиги каби факторлардир. Юқорида санаб ўтилган факторлар реал ташиш амалиётида эҳтимолий катталиклар сифатида шаклланади ва уларнинг таъсирида эксплуатациядаги автопоездлар билан бажариладиган умумий ташиш ҳажми ҳам эҳтимолий табиатга эга бўлади.

Шу туфайли ишлаб чиқариш корхонасига етказиб бериш режалаштирилган хомашё ҳажмини қафолатланган ишончлилик даражасида ташиб бериш учун лозим бўладиган автопоездлар (ёки автотонналар) сонини

ва уларни иш кўрсаткичларини эҳтимолий ёндашув ва усулларда аниқлаш лозим бўлади. Мазкур масалага эҳтимолий ёндашув куйидаги босқичларни кетма-кет амалга оширишни тақоза қилади.

Биринчи босқичда хомашё ташиш режалаштирилаётган муддат учун юкли катнов ўртача масофаси ($\bar{l}_{\text{юкл}}$) ва унга мос ўртача ҳар бир автопоезд бажариши лозим бўлган кунлик катнов (\bar{Z}_k) сонини белгилаш лозим бўлади. Маълумки ўртача юкли катнов масофасини ($\bar{l}_{\text{юкл}}$) ортиши билан автопоездни кунлик ўртача катновлари сони (\bar{Z}_k) камаяди. Режалаштирилаётган муддат учун ($\bar{l}_{\text{юкл}}$) ва (\bar{Z}_k) параметрларини белгилаш учун кунлик ташиш ҳажми Q_m^k ни ўртача юкли катнов масофасига боғлиқлиги $Q_m^k = f(\bar{l}_{\text{юкл}})$ графигидан фойдаланиш лозим (мазкур боғланиш графигини тузиш масаласи кейинги босқичларда баён этилади). Белгиланган $l_{\text{юкл}}$ асосида маълум боғланиш тенгламасига кўра (\bar{Z}_k) аниқланади.

Иккинчи босқичда кунлик ўртача катновлар сони (\bar{Z}_k) ўртача юкли катнов узунлиги ($l_{\text{юкл}}$) катталигига мувофиқ белгилангандан кейин унга мос келувчи ўрта квадратик четлашув $\sigma(\bar{Z}_k)$ киймати белгиланади. Бунда $\sigma(\bar{Z}_k)$ ни ўртача (Z_k)га боғлиқлигини ҳисобга олиш лозим.

Учинчи босқичда ишлаб чиқариш корхонасига ташиб берилиши лозим бўлган хомашё ҳажминини қандай эҳтимоллик даражада ($P_{\text{сп}}$) кафолатлаш лозимлигини аниқлаш керак бўлади. Бунинг учун белгиланган $P_{\text{сп}}$ кийматига мувофиқ нормал тақсимланиш функцияси $\Phi(X) = \Phi(1 - P_{\text{сп}}) = \Phi(\beta_f)$ ни аргументи $X = \beta = 1 - P_{\text{сп}}$ аниқлаймиз: бунда нормал тақсимланиш функцияси $\Phi(X)$ ва унн аргументи X ни ҳамда $P(X)$ эҳтимолни ўзаро боғлиқ меъёрий кийматлари (12.4-жадвал) дан фойдаланамиз.

12.4-жадвал

Нормал тақсимланиш функцияси $\Phi(X)$ ва $P(X)$,

X параметрларининг кийматлари

$P(X)$	0,999	0,99	0,98	0,96	0,95	0,94	0,92	0,90	0,85
$\Phi(X)$	0,001	0,01	0,02	0,04	0,05	0,06	0,08	0,1	0,15
$X(\beta_f)$	-3,10	-2,30	-2,05	-1,75	-1,645	-1,555	-1,405	-1,28	-1,37

Тўртинчи босқичда аниқланган $\bar{l}_{\text{юкл}}$, \bar{Z}_k ва $P_{\text{сп}}$ кийматларидан келиб чиққан ҳолда $Q_m^k = f(l_{\text{юкл}})$ ва $Q_m^k = f(Z_k)$ боғланишларини асослаш лозим бўлади. Бунда кунлик автотонналар (АТ) ни шакллантирувчи $d_{\text{т}}, q_{\text{т}}, \gamma_{\text{т}}$ параметрлар ва $P_{\text{сп}}, \beta_f$ катталиқлар кийматлари дастлабки ахборотлар

сифатида берилган бўлиши лозим. Мазкур боғланишни графигини ҳисоблашда Q_m^* қиймати ҳар бир Z_k қиймати учун унга мос келувчи $\sigma(Z_k)$ катталигини ҳисобга олган ҳолда аналитик тенгламаси асосида аниқланиши лозим. Шундай қилиб $Q_m^* = f(Z_k)$ боғланишини аниқлаш ва уни графигини куриш учун қуйидаги кетма-кетликда таҳлилий ишларни бажариш лозим бўлади: биринчи навбатда таҳлил этилаётган давр учун хомашё жўнатаётган масканлар ва улардан келаётган хомашё оқимларини ҳажмларини ҳисобга олган ҳолда ўртача юкли қатнов масофасини мумкин бўлган максимал ($I_{юкк}^{\max}$) ва минимал ($I_{юкк}^{\min}$) қийматлари аниқланади ва мазкур масофалар оралиғида ($I_{юкк}^{\min} + I_{юкк}^{\max}$) бир қанча таҳлил этилиши лозим бўлган масофалар ($I_{юкк}^{\min} = I_1, I_2, \dots, I_n = I_{юкк}^{\max}$) қатори белгиланади. Мазкур қаторга мос келувчи $M(\bar{Z}_k)$ ўртача қатновлар сони ва $M(Z_k)$ параметрларни ҳар бир ўртача қийматига тўғри келадиган $\sigma(\bar{Z}_k)$ қийматлари 12.5-жадвалга мувофиқ белгиланади.

Бешинчи босқичда таҳлил этилаётган $Q_m^* = f(Z_k)$ боғланишини чиқариш учун тегишли ҳисоб-китоблар ўтказилади. Бунда боғланишни ишончлилиқ даражасини таъминлаш учун P_{φ} тегишли қиймати белгиланади ва 12.4-жадвалга мувофиқ P_{φ} га мос β_f параметрнинг қиймати аниқланади: айтайлик $P_{\varphi} = 0,92$ ва унга мос $\beta_f = 1,404$ бўлади. Энди таҳлил этилаётган шароитни белгиловчи параметрлар қийматларини белгилаш лозим бўлади. Айтайлик хомашё ташиш $A_s = 50$ автопоезд иштирокида амалга оширилади ва ўртача битта автопоездга тўғри келувчи $q_k = 7,1$ т, $\gamma_{cm} = 1,0$. Мазкур кўрсаткичларни ҳисобга олган ҳолда (12.57) тенглamani аниқ ифодасини чиқарамиз, яъни

$$Q_m^* = 50 \cdot 7,1 \cdot 1,0 [M(Z_k) - 1,401 \sigma(Z_k) = 355 M(Z_k) - 497 \sigma(Z_k)].$$

Юқорида 12.5-жадвалга келтирилган $\bar{i}_{юкк} (20 + 70)$ ва унга мос $M(\bar{Z}_k) = (3,0 \div 1,0)$ ва $\sigma(Z_k) = (0,75 + 0)$ оралиқ қийматлари учун $Q_m^* = f(\bar{Z}_k)$ боғланиш қийматларини ҳисоблаймиз ва олинган натижаларни 12.5-жадвални кейинги қаторига киритамиз.

Энди лозим бўлган ишончлилиқ даражасини кўтарайлик. Айтайлик $P_k = 0,99$ бўлсин ва унга мос $\beta_f = 2,30$ бўлади. Бундай ҳол учун $Q_m^* = f(\bar{Z}_k)$ тенгламаси қуйидагича ифодаланади:

$$Q_m^* = 355 M(\bar{Z}_k) - 2,3 \cdot 335 \sigma(Z_k) = 335 M(\bar{Z}_k) - 816,5 \sigma(\bar{Z}_k).$$

Шундай қилиб берилган ишончлилиқ даражаси (P_{φ}) ва ташиш шароитидан келиб чиққан ҳолда $Q_m^* = f(\bar{Z}_k)$ эҳтимолий тенгламанинг коэффициентлари сон қийматларини аниқлаш ва шу асосда турли ўртача

катнов узунликлари учун кафолатли ташиш ҳажми ёки уни таъминловчи автопоездлар сони (A_s) ни режалаштириш мумкин.

12.5- жадвал

Турли $\bar{l}_{\text{юкл}}$ қийматларга мос \bar{Z}_k ва $\sigma(\bar{Z}_k)$ катталиклари

$\bar{l}_{\text{юкл}}$	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
$M(\bar{Z}_k)$	3,0	2,6	2,3	2,0	1,9	1,7	1,6	1,4	1,2	1,0	1,0
$\sigma(\bar{Z}_k)$	0,75	0,65	0,50	0,40	0,35	0,25	0,2	0,15	0,1	0	0
$Q_m^k = f(\bar{Z}_k)$ $P_{\text{сп}} = 0,92, \sigma(\bar{Z}_k) > 0$	692,25	604,9	568	511,2	500,5	479,2	468,6	422,4	376,3	355	355
$Q_m^k = f(\bar{Z}_k)$ $P_{\text{сп}} = 0,92, \sigma(\bar{Z}_k) = 0$	1065	923	816,5	710	674,5	603,5	568	497	425	355	355

Маҳсулот жўнатувчи масканларидан ишлаб чиқариш корхонасига хомашё ташиш жараёнини натижавий кўрсаткичларни режалаштиришни мисол тарикасида кўриб чиқамиз. Айтайлик хом - ашё ташишда ўртача катнов узунликлари $\bar{l}_{\text{юкл}} = l_{\text{кат}} = 20$ км бўлсин. Автопоездни мазкур шароитда бажариши мумкин бўлган кунлик ўртача катновлар сони \bar{Z}_k ни тақсимланиши нормал қонун билан ифодаланади ва тақсимланиш параметрлари қуйидаги қийматларга эга: $M(\bar{Z}_k) = 3$ ўртача бир кунлик катнов сонини математик кутилиши; $\sigma(\bar{Z}_k) = 0,692$ -кунлик катнов сонини ўртача квадрат четлашиши.

Автопоездни ўртача кунлик иш унумдорлиги Q^T ни математик кутилишини аниқлаймиз:

$$M(Q^T) = q_{\text{ил}} \cdot \gamma_{\text{кат}} \cdot M(\bar{Z}_k) = 7,1 \cdot 1 \cdot 3,0 = 21,3 \text{ Т.}$$

Ишлаб чиқариш корхонасининг ишлаб чиқариш жараёнини хомашё билан узлуксиз таъминлаш учун ҳар куни $Q_m^k = 695$ тоннадан кам бўлмаган ҳажмда хомашё ташиш лозим бўлади. Бунинг керакли бўлган автопоездлар сони (A_s) ни аниқлаймиз:

$$A_s = \frac{Q_m^k}{M(Q^T)} = \frac{695}{21,3} \approx 32,63$$

Кўриниб турибдики ўртача кўрсаткичлар асосида режалаштирилганда $A_s \geq 33$ автопоезд хомашё ташишга жалб этилиши керак. Энди савол тугилади мазкур 33 та автопоезд билан $Q_m^k = 695$ тоннадан кам бўлмаган ҳажмдаги маҳсулотни ташиб бериш эҳтимоли қандай?

Кунлик ташиш ҳажми Q_m^k тасодифий катталик бўлиб, уни шаклланиши автомобилни кунлик иш унумдорлиги Q^T параметрига

боғлиқдир. Кунлик умумий ташиш ҳажми $Q_m = A_s \cdot q_H \cdot \gamma_{cm} \cdot \bar{Z}_k$ берилган $Q_m^* = 695$ тоннадан кам бўлмаслигини бажариш эҳтимоли қуйидагича аниқланади:

$$P(Q_m^* \leq Q_m \leq \infty) = P(Q_m^* \leq A_s \cdot q_H \cdot \gamma_{cm} \cdot Z_k \leq \infty) = \\ = P\left(\frac{Q_m^*}{A_s \cdot q_H \cdot \gamma_{cm}} \leq Z_k \leq \infty\right) = P[M(Z_k) \leq Z_k \leq \infty],$$

бу ерда $M(Z_k) = \frac{Q_m^*}{A_s \cdot q_H \cdot \gamma_{cm}}$ Q_m^* - ҳажмдаги хомашё ташишни бажариш учун лозим бўлган ўртача катновлар сони.

Энди юқоридаги масалани бошқача ҳам қўйиш мумкин. Бунда масала қуйидагича шаклланади. Кунлик ташиш 695 тоннадан кам бўлмаган ҳажмда хомашё етказиб бериш эҳтимолини $P = 0,92$ дан кам бўлмаган ҳолатда таъминлаш учун нечта автопоезд ажратиш керак? 695 тоннадан кам бўлмаган ташиш ҳажмини бажариш эҳтимоли 0,92 га тенг бўлиши учун юқорида келтирилган ифода қуйидагича бўлади:

$$\Phi\left[\frac{\infty - M(Z_k)}{\sigma(Z_k)}\right] - \Phi\left[\frac{M(Z_k) - M(Z_k)}{\sigma(Z_k)}\right] = 0,92.$$

Бу ифодани биринчи қисми A_9 - параметрига боғлиқ бўлмаганлиги учун у 1 га тенг бўлади ва бундан қуйидаги ифода келиб чиқади:

$$\Phi\left[\frac{M(Z_k) - M(Z_k)}{\sigma(Z_k)}\right] = 1 - 0,92 = 0,08.$$

Энди биз тескари масалани ечишимиз лозим, яъни нормал функция Φ ни қиймати бўйича уни аргументини аниқлашимиз керак. Тегишли жадвалдаи $\Phi(x) = 0,12$ бўйича аргумент $x = -1,4$ эканлигини топамиз. Шу туфайли

$$\frac{M(Z_k) - M(Z_k)}{\sigma(Z_k)} = -1,4.$$

Агар қуйидагини ҳисобга олсак

$$M(Z_k) = \frac{Q^H}{A_9 \cdot q_H \cdot \gamma_{CT}},$$

унда $\frac{Q^H}{A_9 \cdot q_H \cdot \gamma_{CT}} = -1,4 \sigma(Z_k) + M(Z_k)$ бўлади. Бундан

$$A_9 = \frac{Q_m^*}{q_H \cdot \gamma_{CT} \cdot [M(Z_k) - 1,4 \sigma(Z_k)]} = \frac{200}{7,1(3,0 - 1,4 \cdot 0,66)} = \frac{200}{14,74} \approx 47,15 \text{ та.}$$

Шундай қилиб ишлаб чиқариш корхонасига 695 тоннадан кам бўлмаган ташиш ҳажмини 0,9 га тенг эҳтимолда таъминлаш учун маршрутга 47та автопоезд ажратиш лозим бўлади. Худди шу тарзда бошқачароқ масалаларни ҳам ечиш мумкин. Масалан, берилган ишончлик даражасида белгиланган ташиш ҳажмини таъминлаш учун автомобилни кунлик иш вақтини қай даражада белгилаш лозим?

Ташишни бошқариш масалаларига эҳтимолий нуктаи-назардан ёндашиш бозор иқтисодиёти шароитида принципиал аҳамият касб этади. Гап шундаки юкларни етказиб бериш жараёни истеъмолчиларни ташишга бўлган эҳтиёжларини узлуксиз таъминлашга қаратилган бўлиши лозим. Бу эса мазкур эҳтиёж таъминотини вақт интервалларига (кун, ҳафта, декада, ой ва ҳ.к) бўлиб амалга оширишни тақозо этади. Шу туфайли истеъмолчини айни ҳар кунлик маълум даражада тасодифий шаклланувчи эҳтиёжини қондириш муҳимдир. Бундай ҳолат эса истеъмолчи манзилларга ташиш хизмати кўрсатишнинг элементар жараёнларини чуқур ўрганиш ва адекват моделлаштиришни тақозо қилади. Бундай вазифани бажаришда марказий масала - бу истеъмолчиларни ташишга бўлган эҳтиёжини қондириш талабини мазкур мақсадни бажаришга қаратилган юкли катновлар кўрсаткичлари орқали ифодалашдан иборатдир.

ХШ - БОБ. ЙЎЛОВЧИЛАРГА ТРАНСПОРТ ХИЗМАТИ КЎРСАТИШНИНГ ЛОГИСТИК ТИЗИМИ ВА МАСАЛАЛАРИ

13.1. Йўловчиларга транспорт хизмати кўрсатиш фаоллятини логистик бошқариш

Транспорт логистикаси – амалий логистиканинг бир тури бўлиб, унинг асосий функцияси истеъмолчиларнинг ташишга бўлган эҳтиёжини қондиришга қаратилган транспорт хизмати кўрсатишдан иборат. Транспорт хизматлари кўрсатилганда ташиб етказилаётган маҳсулотнинг шакли ёки сифати ўзгармайди, ammo унинг қийматига маълум бир қўшимча истеъмол қиймати қўшилади.

Транспорт хизмати ишлаб чиқаришнинг ўзига хос алохида тури бўлиб, бунда тегишли техник-технологик, молиявий, ҳуқуқий, ва ахборот-ресурслар таъминоти талаб этилади. Транспорт хизмати тушунчасига ташиш жараёнига тайёргарлик ва уни амалга оширишга оид барча операциялар – юкларни ортиш-тушириш, ўраб-чирмаш, ахборот таъминоти, тегишли ҳисоб-китобларни юритиш, хизматлар мониторингини ташкил этиш ва шу каби операциялар киради. Транспорт хизмати маълум хусусиятларга эга бўлиб, транспорт фаоллятини логистик бошқаришда ана шу хусусиятлар ҳисобга олинishi зарур: Улар қуйидагилардан иборат:

1) хизмат фақат уни амалга ошириш жараёнида мавжуд, уни тўплаш мумкин эмас;

2) кўрсатилаётган хизмат сифати хизмат кўрсатиш жараёнини сифати билан белгиланади, чунки хизматни сотиш хизмат кўрсатиш жараёнини сотишдан иборат;

3) хизмат фақат маълум вақт ва йўналишда ўзининг истеъмол қийматига эга бўлади, бу эса уни алмаштириш имконини чеклайди;

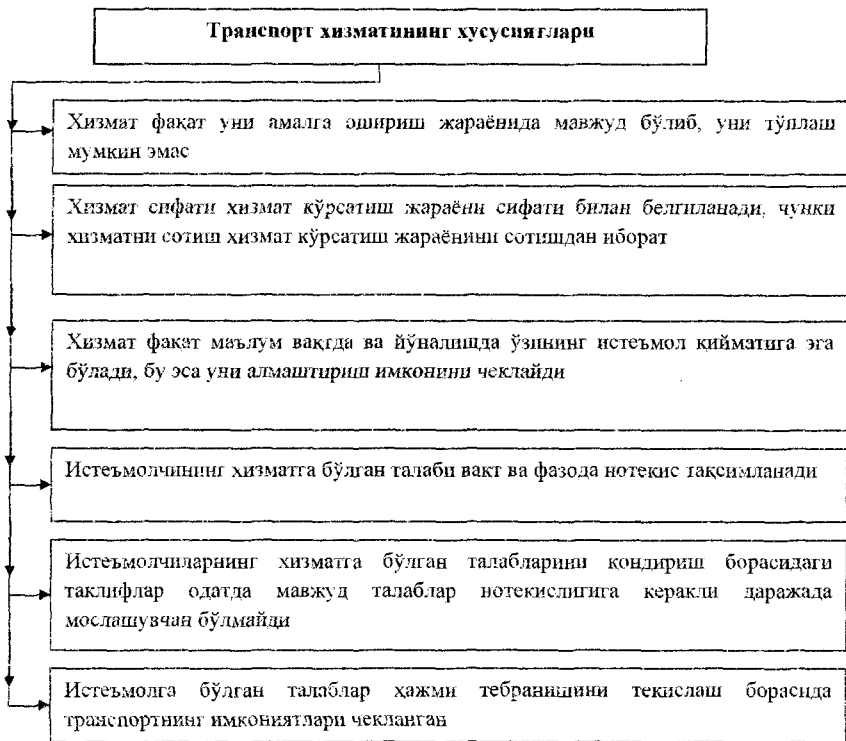
4) истеъмолчининг хизматга бўлган талаби вақт ва фазода нотекис тақсимланади;

5) истеъмолчиларнинг хизматга бўлган талабларини қондириш борасидаги таклифлар одатда мавжуд талаблар нотекислигига керакли даражада мослашувчан бўлмайди;

6) истеъмолга бўлган талаблар ҳажми тебранишини текислаш борасида транспортнинг имкониятлари чекланган (13.1- расм).

Транспорт хизматининг сифати кўрсатилаётган хизматнинг истеъмол хусусиятлари бозор талабларига мослиги билан белгиланади. Хизмат сифати умумий ҳолда хизмат бошланишини – истеъмолчилар томонидан кутиш ва уларнинг хизматга бўлган эҳтиёжи қондирилиши параметрлари билан характерланади.

Хизмат сифатини белгиловчи муҳим параметрлар қуйидагилардан иборат:



13.1-расм. Транспорт фаолиятини логистик бошқаришда ҳисобга олинishi зарур бўлган транспорт хизмати жараёнинг хусусиятлари

1) хизмат кўрсатиш шароити – ишлатилаётган транспорт воситаларининг асбоб-ускуна ва қурilmалар, малакали муҳандис-техник ходимлар билан таъминланганлиги, офисларнинг жиҳозлангани ва ш.к.;

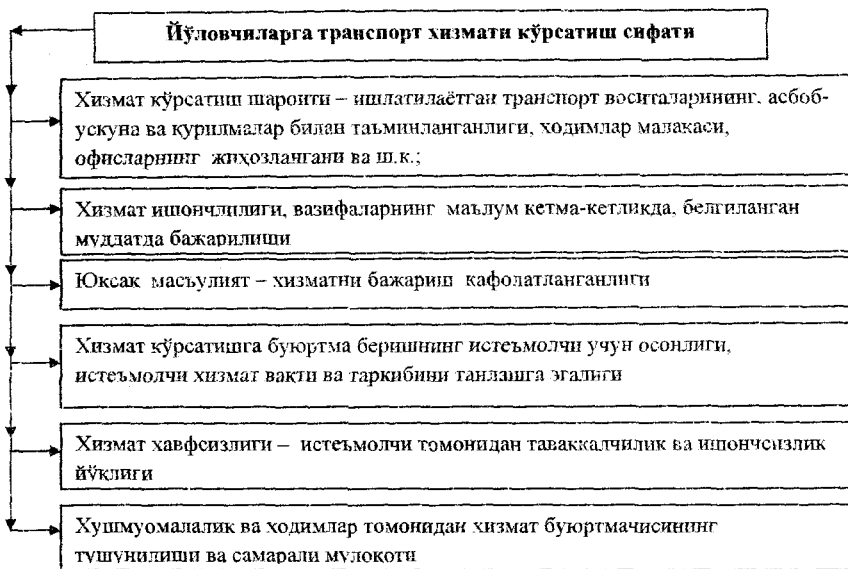
2) хизматнинг ишончлилиги, вазифаларнинг маълум кетма-кетликда, белгиланган муддатда бажарилиши;

3) юксак масъулият – хизматни бажариш кафолатланганлиги;

4) хизмат кўрсатишга буюртма беришнинг истеъмолчи учун осонлиги, истеъмолчи хизмат вақти ва таркибини танлаш ихтиёрига эгаллиги;

5) хизмат хавфсизлиги, яъни истеъмолчи томонидан таваккалчилик ва ишончсизлик йўқлиги;

6) ҳушмуомалалик, ходимлар томонидан хизмат буюртмачисининг тушунлиши ва самарали мулоқоти (13.2- расм).



13.2-расм.Йўловчиларга транспорт хизмати кўрсатиш сифатини белгиловчи омиллар

Логистик ёндашув – маълум хизмат даражасини таъминлаган ҳолда йўловчиларни бир манзилдан бошқа бир манзилга белгиланган муддатда хавфсиз ва ишончли равишда, минимал харажатлар эвазига етказиш борасидаги транспорт фаолиятини режалаштириш, техник воситалар ишини ташкил этиш ва бошқариш усулларини асослайди. Йўловчи транспортда логистиканинг қўлланилиши йўловчилар оқимини керакли манзилларга етказиш жараёнларини оптималлаштиришга имкон беради.

Маълум бир минтака ёки шаҳар миқёсида самарали транспорт фаолиятини таъминлаш учун яратиладиган транспорт тизимини лойиҳалаш ва шаҳар қурилишини мувофиқлаштириш ишларидан бошлаб логистик ёндашувни қўллаш зарур бўлади. Бундай ёндашув асосида аҳолининг яшаш жойларини меҳнат объектларига яқинлаштириш орқали уларнинг ташинишга бўлган эҳтиёжини камайтириш мумкин. Бунда лойиҳалаштирилаётган йўловчи ташиниш тармоғи йўловчининг охириги манзилга етиб бориш умумий вақтини камайтириши, яъни унинг бекатга чиқиши ва транспортни кутиши, бир транспортда юриши, кейин бошқасига ўтиши ва шу каби вақт элементларининг умумий йиғиндисини энг кам миқдорда бўлишини таъминлаши лозим.

Йўловчи транспортини техник-технологик инфрагузилмасини лойиҳалашда логистик ёндашув йўловчи оқимларини шакллантирувчи

манзиллар орасида қисқа йўл тармоғини таъминлашга, уларни амалга оширишда транспорт воситаларининг рационал турларидан фойдаланишга имкон беради.

Аҳолини яшаш ва иш жойлари шаклланган маълум ҳудуд ва шаҳарларни янада кенгайтириш мақсадида ишлаб чиқариш корхоналаридан анча узок масофада янги массивлар қурилишига тўғри келади. Бу эса транспорт муаммоларини юзага келтиради, аҳолининг ташиш хизмати ҳажмига бўлган эҳтиёжини оширади ва йўловчиларнинг транспортда юриш мобайнидаги ҳорғинлигини кучайтиради. Бундай муаммоларни ҳал этишда ҳам логистик ёндашувни қўллаш лозим. Чунки логистика – материал ва йўловчилар, молиявий ва ахборот оқимларини уларни дастлабки манзиллардан то белгиланган манзилларга қадар истеъмолчиларнинг эҳтиёжидан келиб чиқиб, ўз муддатида белгиланган сифат даражасида ва энг кам харажатлар эвазига ташиб етказишни режалаштириш, ташкил этиш ҳамда бошқаришдан иборат.

Жамоат транспорт логистикаси йўловчиларни ташиб етказишга оид комплекс транспорт хизмати жараёнларини бошқаради. Бундай хизмат йўловчиларга оид транспорт хизмати ҳисобланади.

Ҳозирги пайтда жамоатчилик транспортини бошқариш масалаларига логистик ёндашув усуллари ишлаб чиқилмоқда ва такомиллаштирилмоқда. Бу эса транспортдан фойдаланишни амалда режалаштириш ва бошқариш борасида маълум муаммо ва масалаларни келтириб чиқармоқда. Улар қуйидагилардан иборат:

1) йўловчиларни ташишни амалда режалаштириш тизими биринчи навбатда ҳисобот маълумотларида акс эттирилган кўрсаткичларнинг эришилган даражасига асосланган. Бунда бошқарув ечимларининг иқтисодий асосланганлиги ва самарадорлик мезонларига етарли эътибор берилмаяпти;

2) йўловчи ташиш ҳажми ва таркибининг шаклланиш омиллари ва механизмлари ҳали-ҳануз етарли даражада ўрганилмаган ва ишлаб чиқилмаган;

3) йўловчи ташишда иштираётган эгувчи транспорт воситалари, ташиш технологиялари ва йўналишларининг самарадорлиги, ташиш харажатлари ва таннархи режалаштириш жараёнида етарли даражада ҳисобга олинмаяпти;

4) жамоат транспортда хизмат кўрсатиш баҳоларини шакллантиришда реал ташиш харажатлари етарли даражада ҳисобга олинмаяпти;

5) жамоат транспортда техник-технологик воситаларнинг эксплуатацион самарадорлиги ва иш унумдорлигини ошириш, таннархини камайтириш, йўловчи ташиш рентабеллиги ва хизмат кўрсатиш маданиятини юксалтириш имкониятларидан етарли фойдаланилмаяпти.

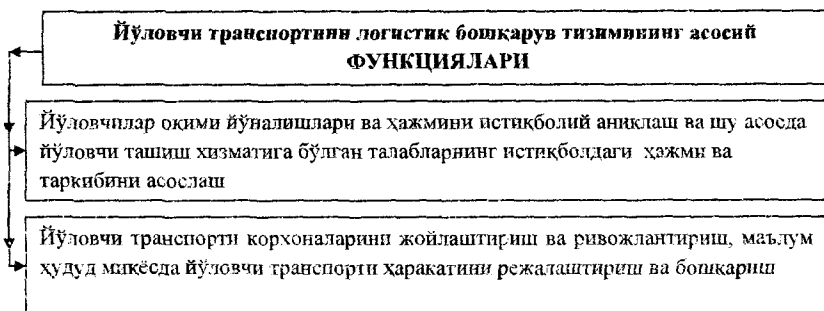
Йўловчи оқимларини бошқаришга логистик ёндашув алоҳида участкаларда йўловчиларни ташиш, бекатларда уларни транспорт воситаларига чиқариш-тушириш ва бошқа жараёнларни ягона тизимга бирлаштиришни тақозо қилади. Бундай тизим энг кам харажатлар эвазига аҳолига сифатли транспорт хизматлари кўрсатишини таъминлаш лозим.

13.2. Йўловчи транспортни логистик бошқариш тизимининг хусусиятлари, гуруҳлаштирилиши ва сифат кўрсаткичлари

Логистик тизим – материал, хизмат кўрсатиш ва уларга тегишли ахборот ва молия оқимларини бошқариш вазифаларини бажарувчи мураккаб ташкилий-иқтисодий тизимдир. Йўловчи транспортда логистик тизимнинг мақсади ва унинг вазифалари, йўловчи оқимларини самарали ва сифатли етказиб беришнинг турли логистик операциялари ва уларнинг бирлашмалари воситасида амалга оширишдан иборат. Йўловчи транспорт куйидаги асосий функцияларни бажаради:

1) йўловчилар оқими йўналишлари ва ҳажмини аниқлаш, таҳлил этиш ва шу асосда йўловчи ташиш хизматига бўлган талабнинг истиқболдаги ҳажми ва таркибини асослаш;

2) йўловчи транспорт корхоналарини жойлаштириш ва ривожлантириш, маълум ҳудуд миқёсида йўловчи транспортни ҳаракатини режалаштириш ва бошқариш (13.3- расм).



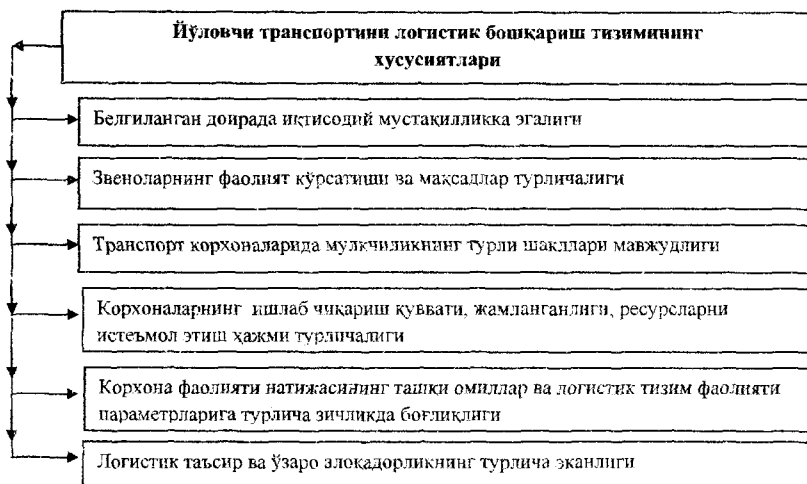
13.3 – расм. Йўловчи транспортнинг логистик бошқарув тизимининг асосий функциялари

Йўловчи ташиш жараёнларини режалаштириш ва бошқариш масалаларига логистикани қўллаш тизимли ёндашувни таказо этади. Чунки йўловчи ташиш тизими фаолияти ва жараёнлари турли элемент ва қисмлар ҳамда уларнинг қўллаб эҳтимолий характердаги ўзаро таъсирлари натижасида шаклланади. Айни пайтда логистик тизимнинг бугунлиги унинг бирон-бир элементига ҳос бўлмаган умумий мақсад функцияси мавжудлигидадир. Мазкур тизим тузилмаси иерархик характерда бўлиб, куйи поғонада турувчи звенолар юқори звенолар томонидан логистик бошқарилади. Йўловчи транспортнинг яна бир муҳим хусусияти унинг параметрлари аниқ белгиланиши қийин бўлган эҳтимолий муҳитда фаолият кўрсатиши ва бу муҳитга мослаша олишидadir. Бошқача айтганда, йўловчи транспорт

логистик тизими ўзаро функционал алоқадорлик ва иқтисодий муносабатлар билан боғлиқ элементлар тўпламидан иборатдир. Юқорида айтилган тизимлар турлича бўлишига қарамай уларни маълум гуруҳларга ажратиш мумкин: оқимларни шакллантирувчи, ўзгартирувчи ва қабул қилувчи, хизмат кўрсатувчи ва уларга тегишли молиявий ва ахборот оқимлари.

Йўловчи транспортнинг логистик бошқаруви тизими куйидаги хусусиятларга эга:

- 1) белгиланган доирада иқтисодий мустақилликка эгаллиги;
- 2) тизим звеноларининг фаолият кўрсатиши мақсадлари турличалиги;
- 3) транспорт корхоналарида мулкчиликнинг турли шакллари мавжудлиги;
- 4) мазкур корхоналарнинг ишлаб чиқариш қуввати, жамланганлиги, ресурсларни истеъмол этиш ҳажми турличалиги;
- 5) корхона фаолияти натижасининг ташқи омиллар ва логистик тизим фаолияти параметрларига турлича зичликда боғликлиги;
- 6) логистик таъсир ва ўзаро алоқадорликнинг турлича эканлиги (13.4-расм).



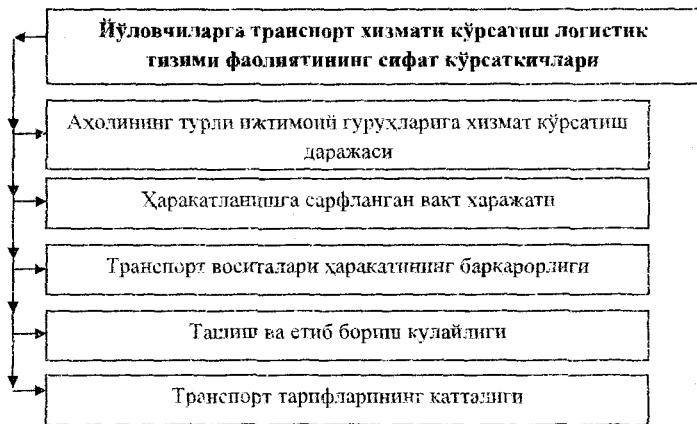
13.4-расм. Йўловчи транспортнинг логистик бошқариш тизимининг хусусиятлари

Логистик тизимнинг аксарият звенолари хизматлар бозорининг мустақил фаолият юритувчи субъектлари ҳисобланади ва улар ўзига хос ташкилий-функционал тузилмага эга. Улар фаолияти тизим олдида қўйилган мақсадга мос келмаслиги мумкин. Бу эса бошқаришни кийинлаштиради ва тузилмага қўшимча мувофиқлаштирувчи бошқарув органини киритишни тақозо этади.

Тизимли ёндашув нуқтаи назаридан **йўловчи транспорти логистик тизими** звеносини материал, молиявий ва ахборот оқимларини хизмат кўрсатиш оқимларига **ўзгартирувчи элемент** сифатида тасаввур этиш мумкин. Йўловчи транспорти логистик звеноларининг хусусияти шундан иборатки, улар **звенога кирувчи материал оқимларни унинг чиқишидаги хизмат кўрсатиш оқимига айлантиради.**

Хизмат кўрсатиш оқими йўловчи транспорти корхоналари томонидан йўловчиларнинг фазодаги ўрнини вақт мобайнида кўчириш борасида кўрсатиладиган турли хизматлардан иборат. Мазкур оқим жамоат транспорти логистик тизимида йўловчиларга хизмат кўрсатишнинг куйидаги сифат кўрсаткичлари билан характерланади (13.5-расм):

- 1) аҳолининг турли ижтимоий гуруҳларига хизмат кўрсатиш даражаси;
- 2) ҳаракатланишга сарфланган вақт харажати;
- 3) транспорт воситалари ҳаракатининг барқарорлиги;
- 4) ташиш ва етиб бориш қулайлиги;
- 5) транспорт тарифларининг катталиги.



13.5-расм. Йўловчиларга транспорт хизмати кўрсатишнинг сифат кўрсаткичлари

Микрологистик тизимларга йўловчиларга транспорт хизмати кўрсатувчи корхоналар киради. Улар ўзларининг таъминоти, ишлаб чиқариш ва бошқарувиغا эга. Микрологистик транспорт корхонаси ўз ишлаб чиқариш технологиясига эга бўлади. Масалан, агар транспорт корхонаси транспорт воситаларини таъмирлаш дастурига эга бўлса, унинг ички ишлаб чиқариш логистик тизими асосий масалалари куйидагилардан иборат бўлади:

- 1) инсон ва моддий ресурслардан самарали фойдаланиш;
- 2) захираларни оптималлаштириш;

- 3) корхонада капитал айланишини тезлаштириш;
- 4) товар ишлаб чиқариш ва айланиши вақтини камайтириш;
- 5) транспорт хизмати ишлаб чиқариш харажатларини минималлаштириш ва тайёр маҳсулот (хизмат) сифатини сақлаш.

Ички ишлаб чиқаришга оид **микрологистик тизим** – корхона таркибидаги тузилмавий бўлим, цех ёки участкалар бўлиши мумкин. **Жамоат транспортида микрологистик тизимни яратишдан асосий мақсад** – ишлаб чиқариш ёки уни ташкил этувчи алоҳида цехлар, бўлим ва участкалар ва шу каби алоҳида тизимни ташкил этувчи қисмлар фаолиятида транспорт хизмати сифатини бошқариш ва бунда умумий логистик харажатларни минималлаштиришга эришишдир.

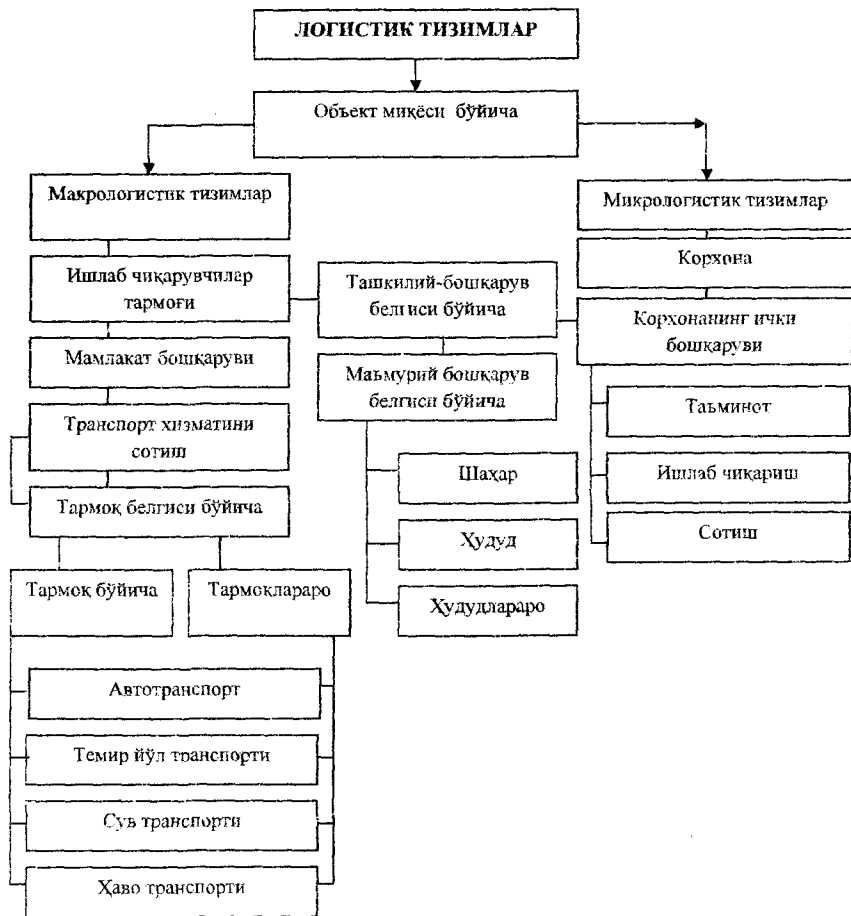
Макрологистик тизим – маъмурий-худудий ёки худудлараро алоқадорликда бўлган корхоналарга уларнинг иқтисодий ва бошқа эҳтиёжларини қондириш ва аҳолини керакли манзилларга етказиб бериш борасида транспорт хизмати кўрсатади. Макрологистик тизим маъмурий бошқарув белгисига кўра шаҳар, худуд ва худудлараро тизимларга бўлинади. **Турли тармоқларга тегишлилиги** бўйича мазкур тизимлар **автомобиль, темир йўл, сув ва ҳаво йўловчи транспортларидан, тармоқлараро белгиси бўйича** эса мазкур транспорт турларининг ўзаро мувофиқлашган ҳолда фаолият кўрсатувчи умумлашган транспорт тизимидан иборат бўлади.

Макрологистик ва микрологистик йўловчи транспорт тизимлари мақсадлари ўзаро фарқлидир. Масалан, транспорт корхонаси фаолияти мақсадлари сифатида логистик харажатларни камайтириш, энг юқори фойдага эришиш, энг самарали ташиш йўналишларига, яъни йўловчи транспорт воситаси сифатини энг юқори даражада тўлдириш, йўналишда транспорт хизмати кўрсатишни йўлга қўйиш, йўловчиларнинг ташиш хизматига бўлган эҳтиёжини тўлақонли ва сифатли қондириш каби мезонларни келтириш мумкин.

Албатта, умумий логистик харажатларни минималлаштириш мезонидан йўловчи ташиш транспорт макро тизимини шакллантиришда ҳам фойдаланиш мумкин. Аммо макрологистик тизим фаолиятининг мезони сифатида глобал кўрсаткичлар ҳам қўлланилиши мумкин. Масалан, экологик зарар миқдорини камайтириш ёки ижтимоий-сиёсий мезонлар, яъни аҳолининг транспортда юриш харажатини камайтириш ва шу кабилар.

Шаҳар транспорт тизимининг ижтимоий-иқтисодий характерис-тикаси қўйидаги параметрлар таъсирида шаклланади.

Аҳолининг транспорт харажатчанлиги – шаҳар йўловчи транспорт иш фаолиятини ақс эттирувчи асосий характеристика ҳисобланади. Бу интеграллаштирувчи кўрсаткич бўлиб, қўйидаги омиллар таъсирида шаклланади:



1.6-расм. Йўловчи транспорти логистик тизимини гуруҳлаштирилиши

- 1) шаҳар ҳаётининг жадаллиги;
- 2) шаҳар қурилиши ва объектлар жойлашувининг хусусиятлари;
- 3) шаҳар йўловчи ташиш тизимининг ҳозирги ҳолати ва ривожланиши;
- 4) ҳокимият ҳудуди иқтисодиётининг ривожланиш даражаси.

Жамоат транспорти ва хусусий транспортни ривожлантириш шароитлари. Жамоат транспорти мамлакат иқтисодиётини ривожлантиришнинг муҳим омили ҳисобланади. Аммо ҳудудда корхоналар, савдо марказлари, туриз хизмат кўрсатиш объектларнинг жойлашув зичлиги паст даражада бўлса, унда шахсий транспортнинг аҳамияти ошади.

Аксинча, агар мазкур зичлик юқори даражада бўлса, унда жамоат йўловчи транспортини қўллаш юқори иқтисодий самарадорликни таъминлайди.

Транспортдан фойдаланиш осонлиги транспорт муҳити сифатини белгиловчи кўрсаткич бўлиб, аҳолининг транспортда юриш кўринишида йўкотаётган ўртача вақти билан характерланади. Агар ҳудуднинг ҳар қандай жойидан бошқа бир манзилга етиб бориш вақти йўловчи талаблари доирасида бўлса, бундай транспорт тармоғидан фойдаланиш осон ҳисобланади.

Йўловчи транспортнинг қулайлиги – бу техник жиҳозланганлик, ташишнинг юқори даражада ташкил этилганлиги, юқори ташиш технологияси ва шу каби кўплаб омиллар таъсирида шаклланади. Бундан ташқари, транспорт воситаси салоҳида ҳар бир йўловчига тўғри келадиган ўртача юза ҳам қулайлик мезонидир.

Йўловчи транспортнинг шаҳар ҳавосининг экологик зарарли чىқиндилар билан заҳарланиш даражасига таъсири. Транспортнинг атроф-муҳитга салбий таъсири – ҳавонинг ифлосланиши ва юқори даражадаги шовқиннинг юзага келишидир. Жамоат транспортининг атроф-муҳитни экологик заҳарлаши даражаси унинг барча заҳарловчи манбалар орасида тутган ўрни (% ҳисобида) билан аниқланади.

Йўл-транспорт ҳодисалари (ЙТХ) даражаси – бу йўловчи транспортни ҳаракати хавфсизлигини таъминлаш борасидаги энг муҳим кўрсаткич ҳисобланади. ЙТХ – катта йўқотишларга олиб келидаган, баъзан эса инсон умрига завоҳ бўладиган ҳодисадир.

Йўловчи транспортнинг социал-иқтисодий сифати кўп жиҳатдан қуйидаги параметрлар таъсирида шаклланади (13.7- расм):

- **йўналиш тармоғи зичлиги;**
- йўловчи транспорт йўналишлари узунлигини барча тармоқ узунлигига нисбатини кўрсатувчи **йўналиш коэффициенти;**
- ҳар бир 1000 кишига тўғри келувчи транспорт воситалари сони;
- ҳаракат текислиги;
- ҳаракатга кетадиган вақт;
- транспорт воситаларининг йўловчи сифидан фойдаланиш;
- етиб бориш давомида йўналишларни алмаштириш коэффициенти.

Транспорт хизмати сифатини кўрсатувчи мезонлар схемаси 13.7-расмда келтирилган.

Шундай қилиб “Йўловчи логистикаси” асосида тизимли ёндашув, яъни транспорт тизимининг фазовий ва вақт йўналишларидаги смилларни ҳисобга олган ҳолда йўловчи, моддий, ахборот ва молиявий оқимларини ташкил этиш ва бунда белгиланган мезон талабларини таъминлаш тамойлари ётади.



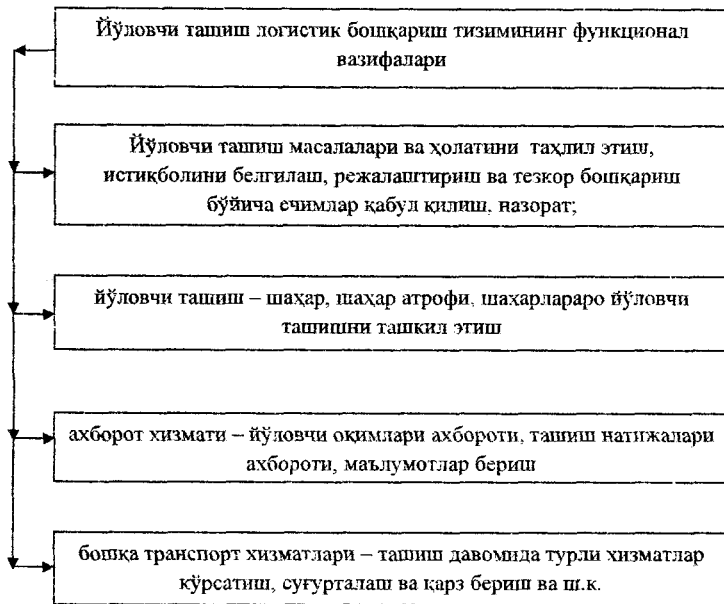
13.7-расм. Транспорт хизмати сифати ва ижтимоий характеристикаси мезонлари

13.3. Йўловчи ташиш логистик тузилмаларининг функционал вазифалари ва масалалари

Йўловчи ташиш логистик тизими тузилмасига умумий ҳолда қуйидаги учта ташкил этувчи элементдан иборат, деб қараш мумкин: 1) транспортгача хизмат, 2) транспорт хизмати ва 3) транспортдан кейинги хизмат. Транспортгача хизмат—йўловчи оқимларини режалаштириш, йўловчиларнинг транспорт бекатига бориши ва транспорт воситасига чиқиши қулайлигини таъминлашдан иборат. Транспорт хизмати — йўловчиларнинг жўнаш манзилдан етиб бориш манзилигача ҳаракатини маълум қулайликда амалга оширишдан ташкил топади. **Транспортдан кейинги хизмат** — йўловчиларнинг жўнаш манзилдан кўзлаган мўлжалланган жой манзилигача ёки бошқа транспорт йўналишига чиқиш манзилигача етиб бориши ва унга чиқиши қулайлиги билан белгиланади.

Йўловчи ташиш логистик бошқариш тизимининг функционал вазифаси қуйидагилардан иборат (13.8.a - расм):

1) йўловчи ташиш масалалари ва ҳолатини таҳлил этиш, истикболини белгилаш, режалаштириш ва тезкор бошқариш бўйича ечимлар қабул қилиш, назорат;



13.8.а-расм. Йўловчи ташишни логистик бошқариш тизимининг функционал вазифалари

2) йўловчи ташиш – шаҳар, шаҳар атрофи, шаҳарлараро йўловчи ташишни ташкил этиш;

3) ахборот хизмати – йўловчи оқимлари ахбороти, ташиш натижалари ахбороти, маълумотлар бериш;

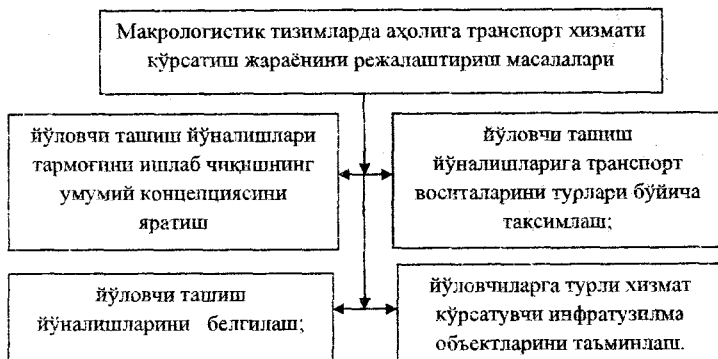
4) бошқа транспорт хизматлари – ташиш давомида турли хизматлар кўрсатиш, суғурталаш ва қарз бериш ва ш.к.

Йўловчи ташишни логистик бошқариш микро ва макротизимлар доирасида амалга оширилиши мумкин. Микрологистик тизим доирасидаги бошқаришда, масалан, истеъмолчи ишлаб чиқариш корхонаси ишчи ходимларига транспорт хизмати кўрсатиш корхона фаолиятининг маълум бир йўналиши сифатида қаралиши мумкин. Бунда корхоналар ўз ходимларини иш жойларига тез ва қулай етказиб келиш ва олиб бориб қўйишдан манфаатдор ва улар транспорт коммуникацияларини лойиҳалаш ва бошқаришда иштирок этишлари лозим.

Макрологистик тизимлар эса маълум ҳудуд миқёсида аҳолига транспорт хизмати кўрсатиш жараёнини бошқаради. Бунда қуйидаги масалаларни ечиш лозим бўлади (13.8.б-расм):

1) йўловчи ташиш йўналишлари тармоғини ишлаб чиқишнинг умумий концепциясини яратиш;

- 2) йўловчи ташиш йўналишларини белгилаш;
- 3) йўловчи ташиш йўналишларига транспорт воситаларини турлари бўйича тақсимлаш;
- 4) йўловчиларга турли хизмат кўрсатувчи инфратузилма объектларини таъминлаш.



13.8.6-расм. Макрологистик тизимларда аҳолига транспорт хизмати кўрсатиш жараёнини режалаштириш масалалари

Йўловчи ташиш логистик тизимларини лойиҳалаштириш ва яратишда куйидаги асосий тамойилларни ҳисобга олиш лозим (13.8.в-расм):

1) тизимли ёндашув – логистик тизим фаолиятининг барча элементларини бошидан, яъни ташишга бўлган талабларни шакллантиришдан бошлаб, то уни бажариш билан тугайдиган босқичларни ҳисобга олиш;

2) самарадорликни таъминлаш, яъни – оптимал даражада хизмат кўрсатишни ҳисоблаш ва ҳар томонлама асослаш, уни чекланган ресурслардан фойдаланган ҳолда таъминлаш йўлларини аниқлаш;

3) мувофиқлигини таъминлаш, яъни режалаштирилган ҳажмдаги ташишларни белгиланган қулайликда таъминлаш учун ажратилаётган транспорт воситалари ташиш имкониятларини ташиш талабларига мувофиқлаштириш;

4) натижаларнинг аҳамиятлилиги – тизим фаолияти натижасида даромадларнинг реал ошиши ва дотацияларнинг камайиши;

5) бошқарувнинг ягоналиги – йўловчиларга транспорт ва бошқа турли хизматлар кўрсатиш ягона тузилма доирасида йўловчи ва хизмат кўрсатувчилар манфаатларини ҳисобга олган ҳолда олиб борилиши;

6) ахборотлашганлиги – ташишни ташкил этиш ва бошқаришда замонавий ахборот-компьютер технологияларининг қўлланилиши (13.8.в-расм).

Йўловчи ташиш логистик тизимларини лойиҳалаштириш ва фаолияти самарадорлигини таъминлашда юқоридаги тамойиллардан ташқари йўловчи оқимларининг ҳажмини аниқлашга қаратилган маркетинг тадқиқотларига ҳам аҳамият бериш лозим. Маълумки, йўловчи оқимларининг таркиби ва йўналишлари кўплаб ва турли омиллар таъсирида шаклланади, улар орасида энг муҳимларидан бири – бу аҳолининг транспорт ҳаракатчанлигидир. Аҳолининг транспорт ҳаракатчанлигини шакллантирувчи омилларни уч гуруҳга ажратиш мумкин:

1) 1-гуруҳга йўловчилар оқимининг йўл тармоғида тақсимланиши ва ташиш жараёнини характерловчи омиллар: шаҳар плани, аҳоли районларининг жойлашуви, дам олиш зоналари ва дача массивлари жойлари, кўча-йўл тармоғи, ҳаракатланиш вақтлари;

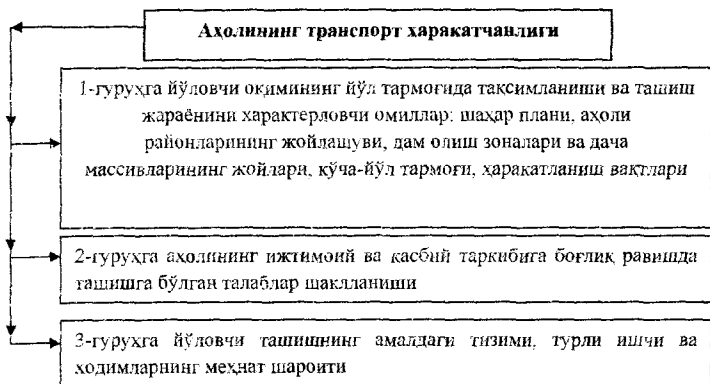
2) 2-гуруҳга аҳолининг ижтимоий ва касбий таркибига боғлиқ равишда ташишга бўлган талаблар шаклланиши;



13.9 - расм. Йўловчи ташиш логистик тизимларини лойиҳалаштиришнинг асосий тамойиллари

3) 3-гурухга йўловчи ташишнинг амалдаги тизими, турли ишчи ва ходимларнинг меҳнат шaroити.

Кўп ҳолларда йўловчи оқимларининг статистик кузатув асосида шакллантирилган кўрсаткичлари эски, реал ҳолатларга мос келмайдиган маълумотлардан иборат бўлади. Шу туфайли мазкур маълумотларни таҳлил этиш ва ҳозирги шароитда фойдаланиш учун аҳолининг транспорт ҳаракатчанлигига таъсир этувчи омилларнинг сабаб – оқибат кўринишидаги боғланишларини кўриб чиқиш лозим. Бунинг учун аҳолининг транспорт хизматига бўлган эҳтиёжлари ўзгарган ҳолат учун йўловчи транспорти иш характеристикаларидаги ўзгаришларни аниқловчи ахборот моделларини асослаш керак. Бундай ахборот моделлари шаҳардаги йўловчи ташиш йўналишлари тармоғини аниқлашга имкон беради. Шаҳар йўловчи транспорти логистик тизими доирасида йўловчиларнинг ташишга бўлган эҳтиёжининг ахборот моделини йил мавсуми, ҳафта куни, кун соатига қараб дифференциаллашган ҳолда шакллантириш лозим. Бундан ташқари, йўловчилар оқими ва транспорт воситаларидан фойдаланишдаги ўзгаришини ҳисобга олиш учун ахборот моделини ҳудуд ёки шаҳар транспорт йўллари тармоғининг амалдаги ва истиқболдаги режаси ҳисобига тўлдириш лозим.



13.10-расм. Аҳолининг транспорт ҳаракатчанлигини шакллантирувчи омиллар

Логистик тизим доирасида йўловчи транспорти самарадорлигини оширишга имкон берувчи қуйидаги масалаларни кўрсатиш мумкин:

1) йўловчи транспорти тизими манфаатларини аҳолини ташишга бўлган эҳтиёжи ва давлат, ишлаб чиқариш ва шахсий йўналишда ҳисобга олишга имкон берадиган, тизим фаолиятига жиддий таъсир этадиган йўловчи ташиш логистик тизимини асослаш;

2) ҳудуд ва шаҳарлар ҳамда уларнинг транспорт тизимларини ривожлантиришга интеграллашган ёндашувни асослаш ва таъминлаш;

3) аҳолига транспорт хизмати кўрсатиш даражасини ошириш йўллари ва усулларини ишлаб чиқиш;

4) ҳудуд ва шаҳарлар транспорт тизимларини замонавий транспорт воситалари ҳамда иқтисодий ва экологик жиҳатдан самарали ташиш техникаси ва технологиялари билан таъминлаш (13.11 -расм).



13.11-расм. Логистик тизим доирасида йўловчи транспорт самарадорлигини ошириш йўллари

ХҲУ - БОБ. ШАҲАР ЙЎЛОВЧИ ТРАНСПОРТИДА ЙЎЛОВЧИЛАР ОҚИМЛАРИНИНГ КЎРСАТКИЧЛАРИ ВА БОШҚАРИШ УСЛУБИЎТИ

14.1. Шаҳар транспорт тармоғида йўловчилар оқимиға таъсир этувчи омиллар

Шаҳарларда йўловчи ташиш жараёнларини бошқариш масалаларининг асосий мураккаблиғи – ташиш шароити ва ташиш оқимларининг шаклланишидаги ноаниқликлар ҳисобланади. Йўловчи оқими катталиғиға таъсир этувчи кўпчилик омилларни таъсири вақт мобайнида ўзгариб турувчи ва эҳтимолий характерға эға бўлади. Уларнинг йўловчи оқими ҳажминини шаклланишидаги таъсирларини динамик ва мураккаб характери йўловчилар ташиш шароитининг ноаниқликларига олиб келувчи асосий ҳолатдир.

Йўловчи оқимлари шаклланишиға кун вақтлари, ҳафтанинги кунлари ва йил мавсумлари ҳам таъсир этади. Шаҳар аҳолисиға транспорт хизмати кўрсатиш сифати ва миқдори қуйидаги тўрт гуруҳға оид омиллар билан характерланади:

1) шаҳар аҳолисининг транспорт (ташиш) хизматиға бўлган эҳтиёжларига боғлиқ равишда шаклланувчи йўловчи оқимлари параметрлари;
2) транспорт хизмати бозорида йўловчи ташувчи ташкилотлар фаолиятини характерловчи параметрлар;
3) шаҳар транспорт инфратузилмаси (автомобиль, трамвай, троллейбус, метрополитен йўллари ва транспорт тармоғи, тўхташ бекатлари ва станциялари);

4) ташқи муҳит таъсири.

Йўловчи ташиш транспорти тизимининг самарали фаолиятини таъминлаш учун биринчи навбатда аҳолининг транспорт эҳтиёжларидан келиб чиқувчи ташишға бўлган талаблар ҳажми ҳақида маълумотларға эға бўлиш лозим. Ташишға бўлган талаб таклифни келтириб чиқаради, талаб ва таклиф ўртасидаги нисбат эса транспорт хизмати бозоридаги ҳолатни белгилайди.

Шаҳар йўловчи транспорти хизматиға бўлган талаб йўловчи оқимларини ўрганиш ва таҳлил этиш асосида баҳолашни мумкин. Оқимларни ўрганиш маълум даражада аҳолининг шаҳар территориясининг турли ҳудудий район, майдон ва манзиллариаро ҳаракатланиши (корреспонденцияси) ҳақида ҳам маълумотлар бериши мумкин. Оқимлар йўловчиларнинг шаҳар ҳудудида ҳаракатланишиға бўлган эҳтиёждан келиб чиқади.

Йўловчилар ҳаракатланишнини иккита турға бўлиш мумкин:

- 1) йўналишлардаги ҳаракатланиш (корреспонденция);
- 2) тармоқдаги ҳаракатланиш.

Ҳозирги пайтда йўловчи оқимларини кузатиш ва таҳлил этишнинг кўплаб усуллари мавжуд бўлса ҳам, қуйидаги икки камчилик уларни барчасига ҳосдир:

1) йўловчи оқимларини ўрганиш шаҳарнинг маълум ҳудудида маълум вақт интервалида ўтказилади, аммо бунда олинган натижалар бутун шаҳарга умумлаштирилади ва барча вақт интерваллари учун фойдаланилади;

2) ўрганилган ҳолат ўтмишга тегишли бўлади, аммо унинг натижаларидан келажакдаги ечимлар учун фойдаланилади. Бошқача айтганда, ўрганилган йўловчи оқими –ташишга бўлган ўтмишдаги талабнинг амалда бажарилиши натижаси бўлиб, келажакда қутилаётган оқим ундан фарқли бўлиши мумкин;

3) оқимларни ўрганиш ва таҳлил этиш жуда катта ҳажмдаги меҳнат сиғимини (минглаб одам-соат) талаб этувчи тадбир бўлиб, бунда жуда катта харажатлар лозим бўлади.

Масалани истикболда қутилаётган ташиш ҳажмининг шаҳар аҳолиси ҳаракатланишини юзага келтирувчи омиллар билан боғланишини акс эттирувчи математик моделлар орқали ҳал этиш мумкин. Бунда йўловчи оқимларининг истикболдаги катталикларини аниқлашда аҳолининг транспорт ҳаракатчанлигини шакллантирувчи қўйидаги уч гуруҳга оид омилларини ҳисобга олиш муҳим (14.1- расм):

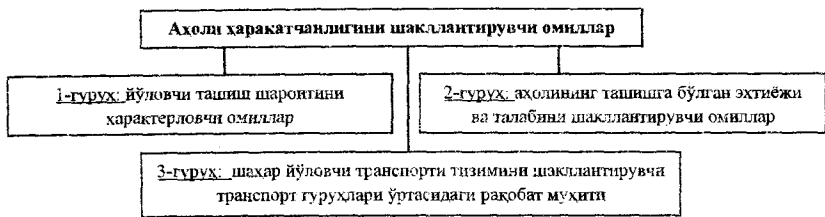
Биринчи гуруҳ омиллари йўловчи ташиш шароитини характерлашга имкон беради: шаҳар плани ва планировкаси; аҳоли яшаш массивлари, маданий дам олиш жойлари, савдо-сотиқ марказлари ва саннат корхоналари, дала ҳовлиларнинг жойлашуви, йўл тармоғи ва инфратузилмаси жойлашуви, кўрилатган вақт-мавсум, ой, ҳафта кунлари, кун соатлари ва ш.к.

Иккинчи гуруҳ омиллари аҳолининг йўловчи ташишга бўлган талабини характерлайди. Мазкур талабнинг сегментлаштирилиши (гуруҳларга бўлиниши) шаҳар аҳолисининг ижтимоий ва касбий таркибига боғлиқ. Бу эса кўп жиҳатдан уларнинг транспорт йўқира нархи, ҳаракатланиш тезлиги, қулайлигига, ишончли ва хавфсизлигига бўлган талабларига боғлиқ. Йўловчиларнинг шаҳар транспортига бўлган талабларини гуруҳлаштириш кўрсаткичи улар ҳаракатланишига сарф бўлаётган вақтнинг ижтимоий-иқтисодий баҳоси бўлиши мумкин.

Агар аҳолининг маълум бир гуруҳи ўз вақтини юқори баҳоласа ва юқори даражадаги тўлов имкониятларига эга бўлса, унда улар юқори тезликда ва қулайликда, ишончлилик ва хавфсизликда ҳаракатланишга интиладилар ва бунда қўшимча харажатларга ҳам рози бўладилар.

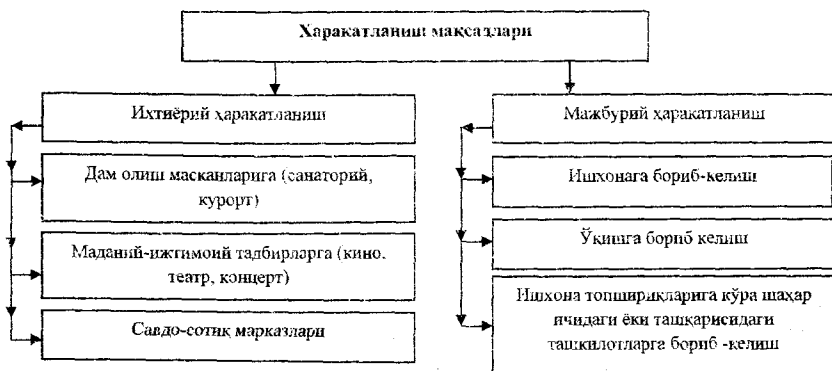
Учинчи гуруҳ омиллари шаҳар йўловчи транспортига доир рақобат муҳити билан изоҳланади. Шаҳар транспорт хизмати бозорида турли ташкилот ва мулкчилик шаклига эга ташувчилар иштирок этади: акциядорлик жамиятлари, масъулияти чекланган жамиятлар ёки хусусий тадбиркорлар ва ш.к.

Шаҳар йўловчи ташувчиларининг фаолияти амалдаги ҳуқуқий- меъёрий қондалар доирасида ҳамда шаҳар ҳокимияти органлари назорати ва таъсирида амалга оширилади.



14.1-расм. Аҳоли ҳаракатчанлигини шакллантирувчи омиллар

Йўловчилар оқимининг шаклланишига бир гуруҳ омилларнинг таъсир этиш механизмини яққол тасаввур этиш ва формаллаштириш мумкин. Масалан, аҳоли яшовчи районнинг бу жойдан шаклланаётган йўловчи оқимига таъсирини мазкур зонада яшовчи аҳоли зичлиги билан характерлаш мумкин. Бирор-бир шаҳар зонаси қабул қилаётган йўловчи оқимини эса шу зонада жойлашган корхоналарга ишга келувчи одамлар сони билан белгилаш керак. Бошқа бир гуруҳ омиллар таъсирини моделлаштириш мумкин, деб ҳисоблансада, бу анча мураккабдир: масалан, аҳолининг шахсий автомобиллар билан таъминланганлик даражаси таъсирини қандай моделлаштириш мумкин?. Умумий қонуният тушунарли: шахсий транспорт билан таъминланганлик даражаси канча юқори бўлса, жамоат транспортдан фойдаланувчи йўловчилар оқимининг улуши шунчалик паст бўлиши мумкин. Аммо бундай боғланишни бузувчи кўплаб омилларни кўрсатиш мумкин: масалан, автомобил ёнилғисининг қимматлашуви, автомобил-техник ҳолатини талаб даражасида ушлаб туриш харажатларининг ошиши, жамоат транспортдан фойдаланишнинг арзонлиги ва қулайлиги ва ҳоказо.



14.2-расм. Йўловчиларнинг мақсадлари бўйича ҳаракатланиш турлари

Бир гуруҳ омиллар таъсирини миқдорий моделлаштириш ниҳоятда мураккаб, уларнинг таъсирини фақат экспертлар баҳоси орқали ҳисобга олиш

мумкин. Масалан, беғубор ҳаво шаҳар аҳолисини шаҳар атрофидаги дам олиш масканларига чорлаши кўпайтириши ёки шахсий компьютерларнинг кўпайиши “Интернет” кафеларига бориб-келувчиларни камайтириши ва ш.к. Бўш вақт кўпайиши, албатта, аҳолининг транспорт ҳаракатчанлигини бир мунча ошириши мумкин, аммо бундай ҳолатни формал ифодалаш ниҳоятда кийин. Маълум микроҳудуд аҳолисининг маданий ҳордиқ билан боғлиқ юришларини ҳам моделлаштириши мушкул, чунки улар турли сабаблар билан боғлиқ: баъзи оилалар циркка боришади, бошқалари филармонияга, айримлари меҳмонга ёки концертга. Бир гуруҳ омиллар йўловчи оқими ҳажмининг кескин ошиб кетишига олиб келади: агар узоқ давом этган ёгингарчиликдан сўнг ҳаво очилиб кетса, шаҳар ташқарисига борувчи йўловчилар оқими ошиб кетади, агар таникли санъаткорнинг бир неча кунлик концерти режалаштирилса, унда концерт залига маълум вақт оралиғида келиб-кетувчи йўловчилар оқими кўпаяди. Йўловчи ташиш соҳасидаги логистик ахборот тизимлари самарадорлиги шаҳар аҳолисига хизмат кўрсатиш ҳолатларига боғлиқ. Шу туфайли шаҳар йўловчи ташиш ҳолатларининг аниқ гурухлаштирилиши ниҳоятда муҳим. Бундай гурухлаштириш асосида “йўловчи ҳаракати мақсади” кўйилиш лозим. Аммо бунда мазкур ҳаракатнинг қандай ҳолатда (ихтиёрий ёки мажбурий) амалга оширилишини ҳам ҳисобга олиш зарур. Аҳолининг **ихтиёрий** ҳараканчанлиги унинг бўш вақтларида амалга ошириладиган ҳаракатлари билан, **мажбурийси** эса унга юклатилган ижтимоий-иқтисодий вазифаларни бажариш учун амалга оширилаётган ҳаракатлар (ишга, ўқишга бориш ва қайтиш, хизмат сафарига бориб-келиш билан боғлиқ (14.2-расм).

14.2. Шаҳарда йўловчилар оқимларини стратегик логистик бошқариш максаллари ва мезонлари

Шаҳарда йўловчи транспортда ташиш жараёнларини бошқариш – йўловчи оқимларини ва тегишли ахборотларни жўнатувчи манзилдан етиб бориш манзилгача етказишни самарали режалаштириш ва бошқариш асосида аҳолининг ҳаракатланишга бўлган эҳтиёжини самарали қондиришдан иборат. Кўрсатилиши режалаштирилаётган транспорт хизматининг мақсади, вазифалари ва кўрсаткичлари аҳолининг ташишга бўлган ана шу эҳтиёжлари билан аниқланади.

Стратегик логистик бошқаришнинг маркетинг фаолиятига доир вазифаси транспорт хизмати бозорида ташиш харидорлари эҳтиёжининг мақсадга мувофиқ қисмини таъминлашдан иборат. Бунинг учун эса “керакли товарнинг айтилган жойга белгиланган вақтда, мақбул нархда” етказилишини таъминлаш лозим.

Жамоат транспорт фаолиятининг логистик мақсади аҳолига хизмат кўрсатиш вазифаларини бажара олган ҳолда умумий ҳаражатларни минималлаштиришдан иборат.

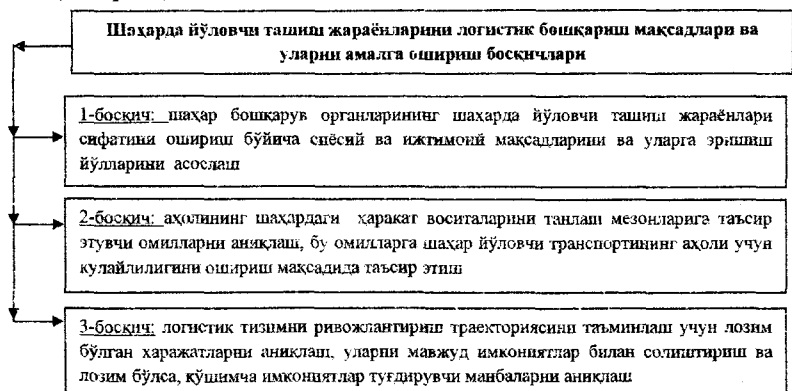
Аҳолига транспорт хизмати кўрсатишнинг мезони ташиш ҳажми ва сифатига кўйилаётган талабларни қай даражада тўлақонли бажариш лозимлиги асосида аниқланади. Масалан, тузилган ҳаракат жадвалини қай даражада аниқ бажарилишини таъминлаш лозим? Хизмат кўрсатиш даражасига қанчалик юқори талаблар қўйилса, унинг нархи шунча юқори бўлади. Аммо баҳонинг ўзи мақсад функцияси бўла олмайди, шу туфайли маълум компромис топишга тўғри келади.

Транспорт хизмати мақсадини аниқлашдаги асосий муаммо – жамиятнинг барча манфаатларини ҳисобга олиш заруриятидир. Бунда биз фақат транспорт воситалари эгалари ёки жамоат транспорти корхоналари манфаатларини ҳисобга олиш билан чекланмаслигимиз керак. Шу туфайли шаҳарда йўловчи ташиш жараёнларининг стратегик логистик бошқарув моделини шакллантириш ва ва қўллаш асосида мақсадга эришишда қуйидаги босқичларни амалга оширишни ҳисобга олиш лозим:

1-босқич: шаҳар бошқарув органларининг шаҳарда йўловчи ташиш жараёнлари сифатини ошириш бўйича сиёсий ва ижтимоий мақсадларини ва уларга эришиш йўлларини асослаш;

2-босқич: аҳолининг шаҳарда ҳаракатланиш воситаларини танлаш мезонларига таъсир этувчи омилларни аниқлаш, бу омилларга шаҳар йўловчи транспортининг қулайлигини ошириш мақсадида таъсир этиш;

3-босқич: логистик тизимни ривожлантириш траекториясини таъминлаш учун лозим бўлган харажатларни аниқлаш, уларни мавжуд имкониятлар билан солиштириш ва лозим бўлса, қўшимча имкониятлар туғдирувчи манбаларни аниқлаш (14.3-расм).



14.3-расм. Шаҳарда йўловчи ташиш жараёнларини логистик бошқаришни такомиллаштириш босқичлари

Юқоридаги босқичларни бажариш асосида йўловчиларга ташиш хизмати кўрсатиш борасидаги кўрсаткичларнинг керакли даражалари аниқланади. Бундай кўрсаткичлар сифатида қуйидагиларни кўрсатиш мумкин:

- 1) йўловчи ташиш йўналиши бекатларигача пиёда чиқиш масофаси;
- 2) йўловчи ташиш транспорт воситасининг эксплуатацион сифатлари (сигими, юриш қулайлиги ва ш.к.).

14.3. Шаҳар йўловчи транспортнинг тузилмаси ва йўловчи оқимларини ташиш кўрсаткичлари

“Шаҳар” тизимини меҳнат, маданий-маиший ва аҳоли истикомат қилувчи объектлар тўплами тарзида ифодалаш мумкин. Мазкур объектлар орасида аҳолини ташиш уларнинг ҳаётий фаолиятини таъминловчи муҳим омилдир.

Шаҳарларда йўловчи ташиш (ШПТ) мамлакат умумий ташиш ҳажмининг катта қисмини ташкил этади. Бу бир неча транспорт турлари (автобус, трамвай, троллейбус, метрополитен ва енгил автомобиллар) ёрдамида амалга оширилади:

ШПТ тизимида турли транспорт воситалари қўлланилишининг рационал соҳа ва шароитлари мавжуд. Катта шаҳарларда юқорида саналган транспорт турларининг барчаси ўз рационал қўлланилиш доирасига эга бўлади.

Метрополитен жуда катта ҳажмдаги йўловчилар оқимлари ҳаракатини таъминлайди. Метронинг битта линияси тахминан 50-60 минг пасс/соат қувватдаги йўловчи оқимини ўзлаштириши мумкин. Шу туфайли метрополитен шаҳар ер усти транспорт магистралларининг юқори даражадаги юкланишини камайтиради.

Трамвай шаҳар ҳудудида катта йўловчи оқимлари шаклланадиган магистрал йўлларда хизмат кўрсатади ва метрополитен линияларининг давоми сифатида йўловчилар ташишга имкон беради. Трамвайнинг битта линиясида соатига тахминан 15-18 минг йўловчи ташилиши мумкин.

Троллейбус линияси соатига 5-9 минг йўловчи ташиш имкониятига эга бўлиб, унинг асосий афзаллиги атроф-муҳитни заҳарли газлар билан ифлослантирмайди.

Автобус ва микроавтобуслар ШПТда йўловчилар ташишни ташкил этиш бўйича катта ўзгартиришларга имкон берувчи транспорт тури бўлиб, ўз фаолиятида турли функцияларни бажаради. Автобуслар йўловчиларга шаҳарнинг бошқа транспорт турлари мавжуд бўлмаган ҳудудларида, ёки метродан чиқувчи, унга келувчи йўловчи оқимларига хизмат кўрсатиши мумкин. Ўрта миқёсдаги ҳамда кичик шаҳарларда автобуслар ягона йўловчи ташиш воситаси бўлиб хизмат қилади. Автобус йўналишининг ҳар бир линиясида соатига 5-7 минг йўловчи ташилиши мумкин.

Шаҳар планида транспортнинг ҳар хил турларига тегишли йўловчи ташиш йўналишлари шаҳарнинг транспорт тармоғини ташкил этади.

Шаҳардаги автобус йўналишлари эса мос равишда автобусларда йўловчи ташиш тармоғини ташкил этади.

Енгил автомобиллар шаҳарда такси кўринишида, хизмат кўрсатувчи, ижарага берилган ёки шахсий автомобиллар сифатида аҳолининг ташиш хизматига бўлган эҳтиёжини қондиради. Енгил автомобилларда йўловчиларга хизмат кўрсатиш кулай шароитда, қисқа муддатда ва “эшиқдан эшиккача” ташиб беришни таъминлайди.

Ўзбекистон Республикасининг пойтахти Тошкент шаҳрида юқорида кўрсатилган барча шаҳар йўловчи транспорти турлари фаолият кўрсатиб келмоқда эди. Масалан, ШПТ турларининг йўловчи ташиш ҳажми ва транспорт иши кўрсаткичларини таҳлил этсак, қуйидаги хулосаларга келишимиз мумкин (14.1-жадвал ва 14.1-расм).

1) Барча транспорт турлари иштирокида ШПТ тизимида йўловчи ташиш ҳажми 2006 йилда 514, 0 млн. пасс бўлса, 2010 йилда бу кўрсаткич 457,3 млн.ни ташкил этган. Йўловчи ташиш ҳажмининг бир мунча пасайиши аҳолининг шахсий автомобиллари кўпайиши ҳисобига рўй берган.

2) ШПТ нинг умумий йўловчи ташиш ҳажмининг 2006-2010 йиллар динамикасида алоҳида транспорт турлари улуши ҳар хил бўлган:

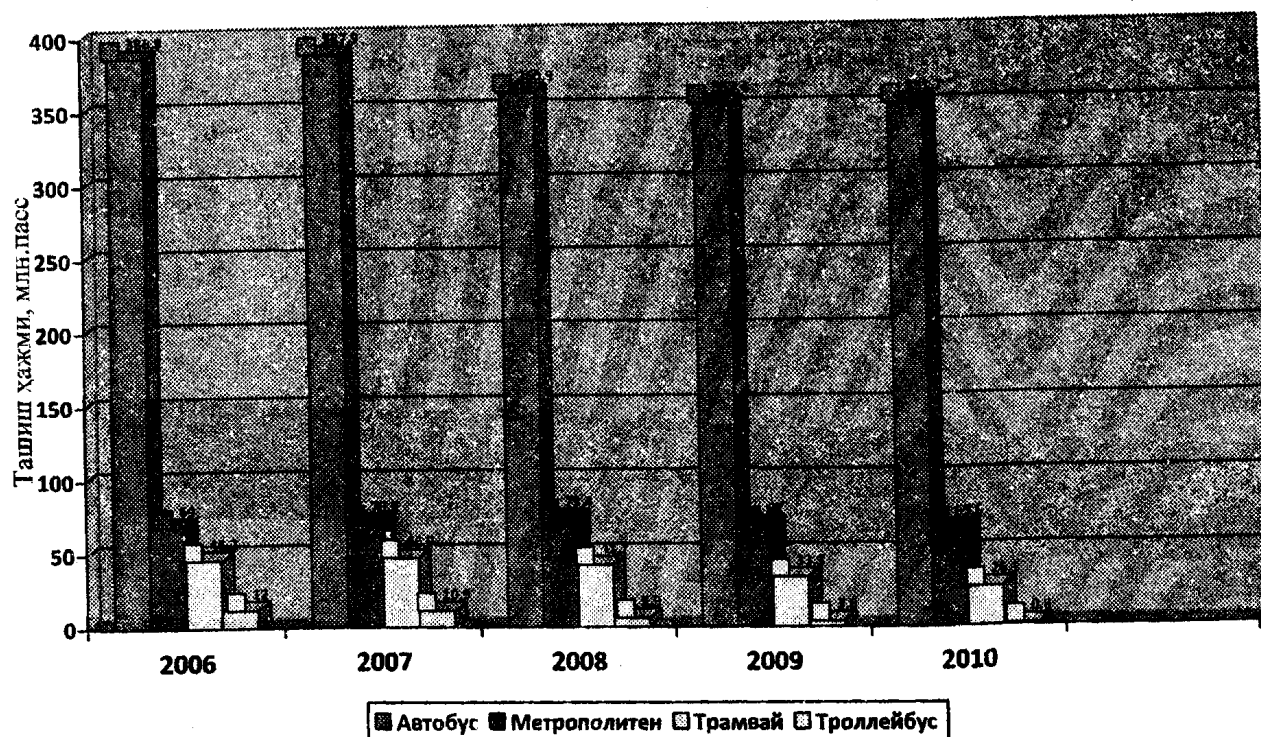
а) автобусларда йўловчи ташиш ҳажмининг ШПТ да бажарилган ташиш ҳажмида тутган ўрни ошиб борган: 2006 йилда автобусларда бажарилган ташиш ҳажминг умумий ташиш ҳажмида тутган ўрни 75,2 % ташкил этган бўлса, 2010 йилга келиб бу кўрсаткич 79,1 % гача кўтарилган;

б) бинобарин трамвай ва троллейбусларда йўловчи ташишнинг тутган ўрни 2006 йилда мос равишда 9,0 % ва 2,3 % бўлган бўлса, 2010 йилга келиб уларнинг улуши мос равишда 5,8 ва 0,1 % гача пасайган.

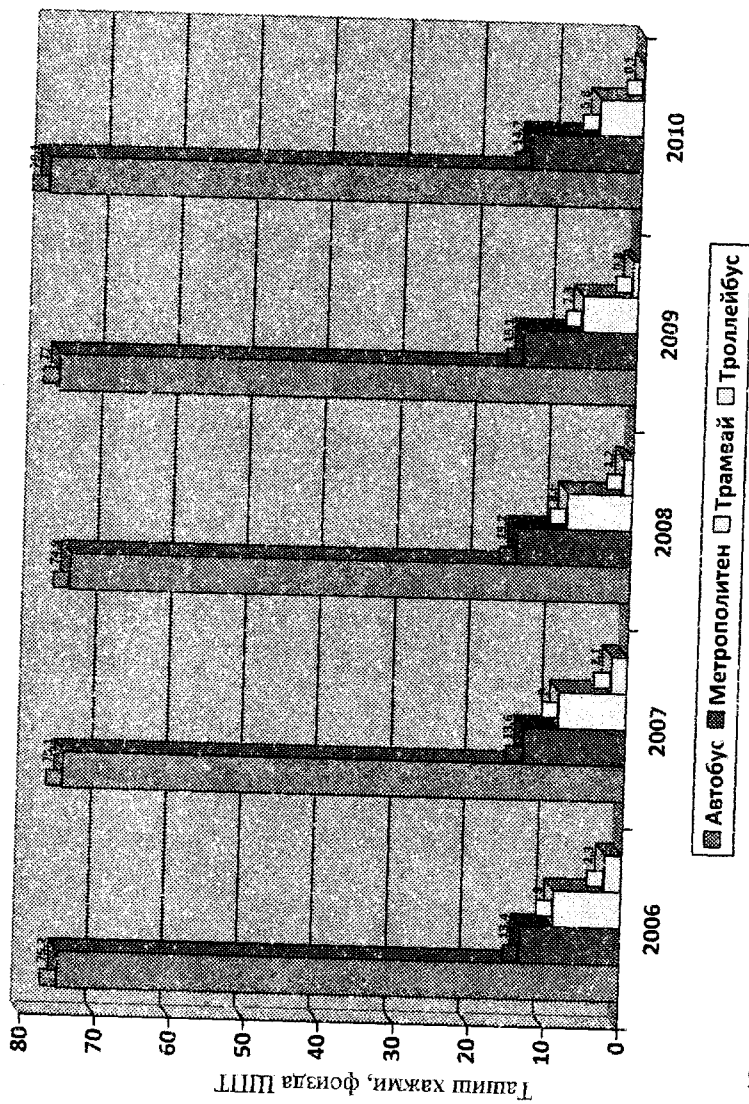
Шаҳар йўловчи транспортини Тошкент шаҳрида ривожлантиришда ЎзР Президентининг 2006 йилдаги №2 рақамли “О дальнейшим совершенствовании системы организации пассажирского транспорта” тўғрисидаги Фармойиши муҳим рол ўйнайди. Мазкур фармойишда **жамоат транспортига йўловчиларга хизмат кўрсатишда бозор механизмлари татбиқ этилиши жуда секин кечаётгани, транспорт хизмати бозорини ривожлантиришда хусусий ташувчилар иштироки чекланаётганлиги** кўрсатиб ўтилди. Шу туфайли “Тошшаҳарйўловчитранс” акциядорлик жамияти бекор қилиниб, унинг базасида йўловчилар ташиш бўйича “Тошшаҳартранс” ассоциацияси ташкил қилинди. “Тошшаҳарйўловчитранс” ассоциацияси Тошкент шаҳрида йўловчи ташиш бўйича фаолият кўрсатадиган барча хўжалик корхоналари, жамиятлар, давлат, хусусий ва бошқа ташкилотларни икки ва кўп томонлама шартномалар асосида бирлаштиради. “Тошшаҳартрансхизмат” ассоциациясининг асосий вазифалари қуйидагилардан иборат (14.2-расм):

Тошкент шаҳри бўйича 2006-2010 йиллар мобайнида йўловчи ташишда алоҳида транспорт турларидан фойдаланиш кўрсаткичлари динамикаси

Транспорт турлари	Йиллар бўйича									
	2006 йил		2007 йил		2008 йил		2009 йил		2010 йил	
	Жами	%	Жами	%	Жами	%	Жами	%	Жами	%
Шаҳар транспортларининг ҳаммаси										
Йўловчи ташиш ҳажми млн.пасс. (Q)	514,0	100	516,2	100	481,8	100	457,3	100	443,9	100
Йўловчи километр млн.пасс.км (P)	2607,9	100	2633,0	100	2467,9	100	2363,0	100	2308,3	100
Ташиш даромади млн.сўм (Д)	47216,9	100	65553,5	100	90800,0	100	121100,2	100	140762,3	100
Автобусларда ташиш										
Йўловчи ташиш ҳажми млн.пасс. (Q)	386,88	75,2	387,9	75,1	360,9	74,9	352,4	77,0	351,4	79,1
Йўловчи километр млн.пасс.км (P)	182,6	72,6	1907,1	72,4	1760,4	71,3	1733,5	73,4	1732,4	75,0
Ташиш даромади млн.сўм (Д)	32377,8	68,5	44414,0	67,7	62226,2	68,5	87300,0	72,1	104540,8	74,1
Трамвайда ташиш										
Йўловчи ташиш ҳажми млн.пасс. (Q)	46,2	9,0	46,9	9,0	41,7	8,6	33,3	7,3	26,1	5,8
Йўловчи километр млн.пасс.км (P)	167,4	6,4	172,9	6,5	151,2	6,1	121,2	5,1	94,9	4,1
Ташиш даромади млн.сўм (Д)	3437,2	7,3	5326,0	8,1	6982,6	7,7	8086,0	6,6	7484,0	5,3
Троллейбусда ташиш										
Йўловчи ташиш ҳажми млн.пасс. (Q)	12,0	2,3	46,9	2,1	5,9	1,2	3,6	0,8	0,7	0,1
Йўловчи километр млн.пасс.км (P)	42,9	1,6	39,10	1,5	21,3	0,8	13,1	0,5	2,6	0,1
Ташиш даромади млн.сўм (Д)	974,0	2,0	1221,5	1,8	915,9	1,0	820,8	0,7	176,7	0,1
Метрода ташиш										
Йўловчи ташиш ҳажми млн.пасс. (Q)	69,0	13,4	70,5	13,6	73,4	15,2	68,0	15,1	65,6	14,7
Йўловчи километр млн.пасс.км (P)	503,3	19,3	513,9	19,5	535,0	21,6	495,8	21,0	478,4	20,7
Ташиш даромади млн.сўм (Д)	10127,3	21,4	14591,0	22,2	20675,3	22,8	24893,0	20,5	28560,7	20,3
Енгил таксида ташиш										
Йўловчи километр млн.пасс.км (P)	3,5	0,13	3,8	0,1	1,6	0,1	0,9	0,9	0,08	
Ташиш даромади млн.сўм (Д)	502,2	1,0	682,9	1,04	403,9	0,4	281,2	281,2	0,2	1,1



14.4а-расм. Тошкент шаҳри бўйича 2006-2010 йиллар мобайнида шаҳар йўловчи транспорти тизимидаги транспорт турлари бўйича йиллик йўловчи ташиш ҳажми динамикаси



14.46-расм. Тошкент шаҳри бўйича 2006-2010 йиллар мобайнида шаҳар йўловчи транспорти тизимидаги транспорт турлари бўйича умумий ташви хажмининг тақсимланиш динамикаси

- 1) йўловчи транспортнинг йўналишлар бўйлаб бир маромдаги ва хавфсиз ҳаракатини ташкил этиш;
- 2) транспорт корхоналарининг мол-мулкани сақлаш бўйича мониторинг олиб бориш, шу жумладан, автотранспорт воситаларини сақлаш ва улардан мақсадли фойдаланиш;
- 3) давлат активларидан фойдаланиш борасида акциядорлик жамиятларига кўмак бериш;
- 4) барча ташувчиларга уларнинг мулкчилик шаклидан ва хизмат турларидан қатъи назар хизмат кўрсатувчи транспорт инфрагузилмасини ривожлантириш ва уларда барча турдаги таъмирлаш ишлар ҳамда сервис хизматини йўлга қўйиш;
- 5) Шаҳар йўловчи транспортда тарифларни шакллантиришда иштирок этиш ва бунда иқтисодий асосланган харажатлар меъёрлари ва йўловчи транспортнинг рентабеллигини ошириш имкониятларини ҳисобга олиш;
- 6) Кадрлар тайёрлаш, қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш ишларини ташкил этиш (14.5-расм).

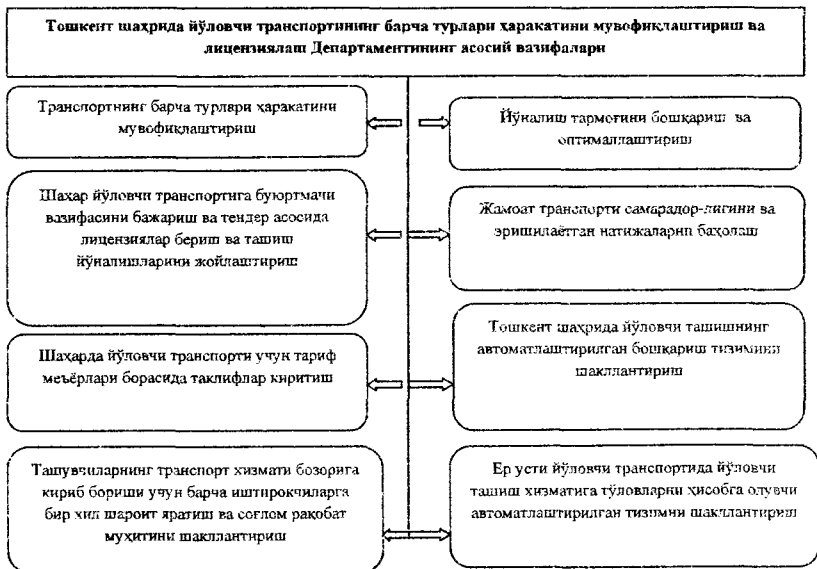


14.5-расм. “Тошшаҳартрансхизмат” ассоциациясининг асосий вазифалари

Ўзбекистон Республикаси Президенти фармойишига кўра Тошкент шаҳар ҳокимлиги қошидаги собиқ барча транспорт турларини мувофиқ-

лаштириш Маркази “Йўловчи транспортнинг барча турлари ҳаракатини мувофиқлаштириш ва лицензиялаш Департаменти” га айлантирилди. Мазкур Департаментнинг асосий вазифалари этиб қуйидагилар белгиланди:

- 1) транспортнинг барча турлари ҳаракатини мувофиқлаштириш;
- 2) йўналиш тармоғини бошқариш ва оптималлаштириш;
- 3) шаҳар йўловчи транспортга буюртмачи вазифасини бошқариш ва тендер асосида лицензиялар бериш ва ташвиш йўналишларини жойлаштириш;
- 4) ташувчиларнинг транспорт хизмати бозорига кириб келиши учун барча иштирокчиларга бир хил шароит яратиш ва соғлом рақобат муҳитини шакллантириш;
- 5) жамоат транспорти самарадорлигини ва эришилаётган натижаларни баҳолаш;
- 6) шаҳарда йўловчи транспорти учун тариф меъёрлари борасида таклифлар киритиш;
- 7) Тошкент шаҳрида йўловчи ташишнинг автоматлаштирилган бошқарув тизимини шакллантириш;
- 8) ер усти йўловчи транспортда йўловчи ташиш хизматига тўловларни ҳисобга олувчи автоматлаштирилган тизимни шакллантириш (14.6-расм).



14.6-расм. Тошкент шаҳрида йўловчи транспортнинг барча турлари ҳаракатини мувофиқлаштириш ва лицензиялаш Департаментининг асосий вазифалари

“Тошшаҳартрансхизмат” ассоциациясин тасарруфидаги йўловчи транспортнинг турлари бўйича ҳаракатланувчи воситалар таркиби ҳам

Ўзгартирилди ва замонавийлаштирилди (14.1-жадвал). 2008 йилга келиб йўловчи автобус паркиннг таркибида бўлган “ЛАЗ”, “ЛИАЗ”, “ИКАРУС” русумидаги транспорт воситалари хизмат муддати тугаганлиги туфайли рўйхатдан ўчирилди ва автобус парки “Мерседес Бенц” русумидаги янги замонавий автобуслар билан тўлдирилди (14.1-жадвал). Эски “ЛАЗ” ва “ЛИАЗ” русумли автобусларни фойдаланишдан чиқариш ҳисобига Тошкент шаҳрида йўловчи ташиш 2242 та автобус орқали амалга оширилган бўлса, ҳозирги пайтда (2011 й. 1. 05) 1580 та автобусларда ташишлар бажарилмоқда.

Йўналиш таксиларда йўловчи ташиш 2011 йилда 99 та автотранспорт воситасида амалга оширилган. Улардан 34 таси “Тошшаҳартрансхизмат” ассоциациясига тегишли бўлса, 65 таси хусусий ҳисобланади.

1990 йилдан 2011 йилгача Тошкент шаҳрида енгил таксилар сони 3355 тадан 17 тагача, йўловчи ташувчи йўналиш таксилари сони 314 тадан 99 тага, трамвайлар сони 531 тадан 118 тага қисқарди, троллейбуслар эса бутунлай фойдаланишдан чиқарилди: 2010 йилда Тошкент шаҳрида бирорта ҳам троллейбус қолмади. Айти пайтда метро вагонлари 156 тадан (1990 йил) 212 тага (2011 йил) кўпайди (14.4-расм, 14.2-жадвал).

14.2-жадвалниг давом

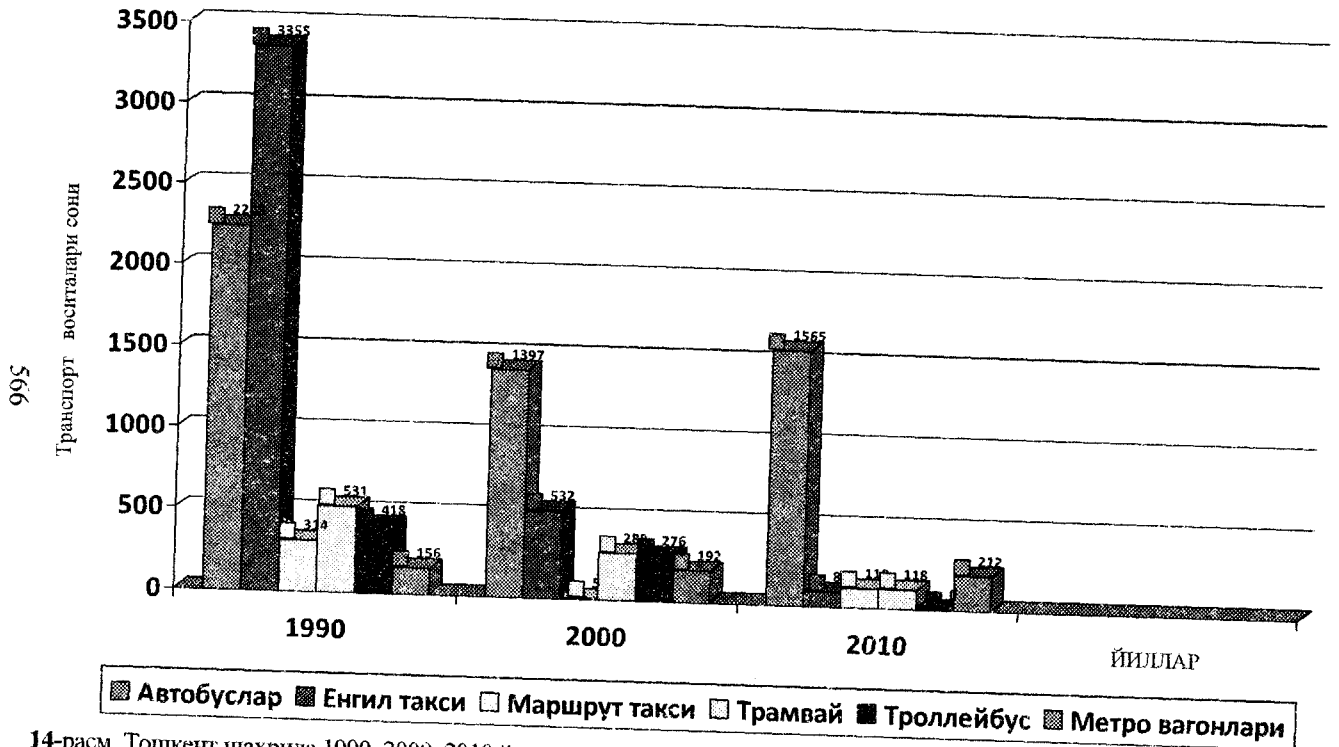
564

		Бигил такси																						
		Жами	3355	2687	1349	1610	1796	1486	1359	1028	807	668	532	369	328	353	252	108	54	83	71	88	88	17
	ГАЗ-24				1	6	2																	
	ГАЗ-2401	384	205	68	59	27	21	10	7															
	ГАЗ-2402	1	1																					
	ГАЗ-2407	186	72	6	6	1																		
	ГАЗ-2410	2	12	7			5	3	3	3														
	ГАЗ-2411	1524	1246	611	593	366	287	215	161	45														
	ГАЗ-2417	1257	1150	656	616	525	325	258	93	19														
	ГАЗ-31029									2														
	МОСКВИЧ	1	1																					
	ДОГАН				330	880	848	838	677	598	434	196	24											
	НЕКСИЯ							35	56	61	37	19	2											
	ДАМАС								31	39	43	44	30	23	14	11	13	12	7	10	10	10		
	ТИКО									40	154	273	313	247	237	114	21	2		5				
	МАТИЗ													30	79	127	74	30	25	14	78	17		
	ВАЗ-2107													28	23									
	ГАЗ-31105																	10	51	42				
		Иуналишги такси																						
Корх.Ас соц.	Жами	314	317	303	274	223	208	166	138	96	45	5	2	1	1	20	36	84	56	64	62	53	34	
	Газель															20	36	84	56	64	62	53	34	
	РАФ-2203	314	317	303	274	223	208	166	138	96	45	5	2	1	1									
Хусусий	Жами																						65	65
	Газель																						46	46
	ФОРД																						1	1
	Мерс Бенц																						16	16
	Хундай																						2	2
Жами		314	317	303	274	223	208	166	138	96	45	5	2	1	1	20	36	84	56	64	62	118	99	
		ТРАМВАЙ																						
Жами		531	527	555	487	447	425	410	397	351	324	288	223	196	175	163	133	116	119	123	119	118	118	
РВЗ-6М		149	116	110	90	67	38	38	34	25	24	23	15	11	4	1	1	1	1					
ТАТРА ТЗ		18	18	18	18	18	18	17	17	14	10	8	6	1										
ТАТРА ТЗМ						14	54	65	80	80	90	90	90	90	90	89	87	87	87	87	87	86	86	

14.2-жадвалниг давом

КТМ	364	393	427	379	348	315	290	266	232	200	167	112	94	81	73	45	28	19	4					
СПЕКТР																		2	2	2	2	2		
71-619КТ																		10	30	30	30	30		
		ТРОЛЛЕЙБУС																						
Жами	418	428	380	354	342	354	340	331	311	394	276	236	213	190	159	122	115	98	66	51				
ШКОДА 14ТР				64	102	135	135	135	135	135	135	135	121	103	86	73	70	60	47	37				
ЗИУ	418	428	380	354	278	252	205	196	178	159	141	101	92	87	73	49	45	38	19	14				
		МЕТРО ВАГОНЛАРИ																						
81-714-719	156	161	175	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	

565



14-расм. Тошкент шаҳрида 1990, 2000, 2010 йиллар мобайнида автобус, енгил такси, йўналиш такси, трамвай, троллейбус ва метро вагонлари паркиннг кўрсаткичлари

14.3-жадвал

“Тошпахартрансхизмат” ассоциацияси корхоналарида 1.05.2011 йил ҳолати бўйича мавжуд автобуслар

Русуми	Шу жумладан автокорхоналар бўйича																									
	1-май ҳолати	АК-1	АК-2	АК-3	АК-4	АК-5	АК-7	АК-8	АК-12	АК-18	АК-2519	“Салаф савдо”	“Яшил ниёт” МЧЖ	Такси Голд Сервис	Чукурсой	“РАФ” АЖ	Чукурсой	Интертранссервис	“МТА” АЖ	4-автожиҳоз ЧАЖ	Шоҳруҳ	Автотранс-сервис	Ҳамкор транс	Зайтрак	Рудомакс МЧЖ	
Жами	158	12	13	19	13	12	15	12	15	17	10	0	71	8	6	18	25	23	0	17	0	0	0	0	0	0
М-Бенц 0345 U	30	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3															
М-Бенц 0345	269	20	31	28	22	28	39	19	23	32	27															
М-Бенц 0405	188	19	20	11	21	15	9	35	30	13	15															
М-Бенц 0405 G	1		1																							
М-Бенц Грюк АНН	2		1																							
М-Бенц Сонесто (2008)	200	16	20	26	23	14	21	15	24	25	16															
М-Бенц Сонесто (2009)	155	13	13	19	15	17	16	14	21	16	11															
М-Бенц	45	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5															

567

Корхона ва ассоциациялар

14.4. Шаҳар йўловчи оқимларини ташиш жараёни ва кўрсаткичларини логистик бошқаришнинг стратегик тамойиллари

Бозор иқтисодиёти шароитида жамоат транспорти билан боғлиқ янгида-янги муаммолар ва талабларни ўз муддатида ҳал этиш зарур бўлади. Бундай янги эҳтиёж ва талабларни қондириш учун шаҳар йўловчи транспорти томонидан кўрсатилаётган хизматлар доирасини кенгайтириш, тегишли инфратузилма тармоғи фаолиятини йўлга қўйиш лозим.

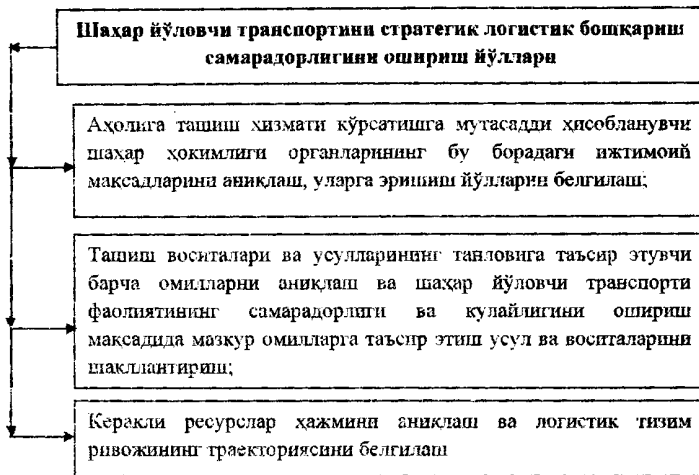
Бозор иқтисодиёти шароитида жамоат транспортининг логистикаси шаҳар йўловчи транспорти инфратузилмасини сақлаб қолишга қаратилиши керак ва турли мулкчилик доирасида фаолият кўрсатаётган ташувчилардан иборат интеграллашган жамоат транспорти тизимини шакллантириш лозим. Шаҳар йўловчи транспорти тармоғи иштирокчилари орасидаги соғлом рақобат кўрсатилаётган хизматлар сифатини оширишга, харажатларнинг эса камайишига хизмат қилади. Чунки, бозорда ўз хизматини таклиф этаётган томонлар ўртасидаги рақобат ташиш жараёни ва унга оид хизматларнинг хавфсиз, ишончли ва самарали бўлишини талаб этади. Бунинг учун жамоат транспортининг ўзига хос афзалликларини юзага чиқариш лозим.

Хизматлар тизимини сўнгги истеъмолчига етказиш учун аниқ ҳатти-ҳаракатлар жоиз. Бунинг учун ихтиёримиздаги ресурслардан оқилона фойдаланиш ва истеъмолчиларга таклиф этилаётган хизматларнинг юқори сифатда бўлишини таъминлаш лозим. Айни пайтда бозор талаблари ва шароитини таҳлил этиш, тегишли бошқариш тизимини ишга тушириш керак. Буларнинг барчаси стратегик логистик бошқаришнинг концепциясида ўз ифодасини топади.

Шаҳар йўловчи ташиш жараёнини стратегик логистик бошқариш – йўловчилар ва тегишли ахборот оқимларини уларни жўнатиш манзилларидан бориш жойларигача автомобилларда ташиб етказиш жараёнларини самарали режалаштириш ва бошқариш асосида аҳоли эҳтиёжлари ва жамият талабларини қондиришга қаратилган фаолиятдир. Шаҳар аҳолисининг ташишга бўлган эҳтиёжи транспорт хизмати мақсадлари, сифати ва кўрсаткичларига қўйиладиган стандартларни белгилайди.

Жамоат **транспорти фаолиятининг логистик мақсад**ни хизмат кўрсатиш ҳажми ва сифатига қўйиладиган талабларни бажарган ҳолда умумий харажатларни минималлаштиришдан иборат.

Аҳолига транспорт хизмати кўрсатиш мақсадларидан келиб чиққан ҳолда ташиш ҳажми ва сифатига қўйиладиган талаблар аниқланади. Масалан, автобуснинг йўналиш бўйлаб ҳаракатланиш жадвалини қандай аниқликда бажариш мумкин? Хизмат кўрсатиш даражасига қўйиладиган талаблар қанчалик юқори бўлса, хизмат кўрсатиш баҳоси ҳам шунчалик юқори бўлади. Аммо хизмат баҳосининг ўзи ҳам маълум аҳамиятга эга алоҳида мақсад функцияси ҳисобланади. Шу туфайли масала турли мақсадлар орасида ўзаро мутаносиблик (компромис) кўринишида ечилади.



14.6-расм. Шаҳар транспортини бошқариш самарадорлигини ошириш йўллари

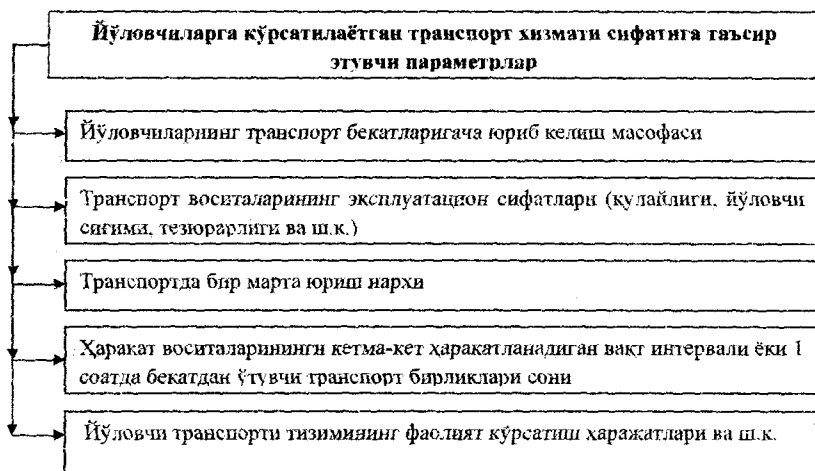
Шаҳар йўловчи транспорт аҳолининг ташишга бўлган эҳтиёжини қондиришга хизмат қилади. Аҳолига транспорт хизмати кўрсатиш мақсадларини аниқлашнинг асосий мураккаблиги аҳоли ва хизмат кўрсатувчи ташкилотлар ҳамда шахсий мулкчилик шаклида фаолият кўрсатувчилар манфаатларини ҳисобга олиш борасидаги қийинчиликлардадир. Шу туфайли шаҳар йўловчи ташиш тизими фаолиятини стратегик-логистик бошқариш моделида куйидаги ҳолатларни ҳисобга олиш лозим:

1) аҳолига ташиш хизмати кўрсатишга мутасадди ҳисобланувчи шаҳар маъмурий бошқарув органларининг бу борадаги ижтимоий мақсадларини аниқлаш, уларга эришиш йўллари белгилаш;

2) ташиш воситалари ва усулларининг танловига таъсир этувчи барча омилларни аниқлаш ва шаҳар йўловчи транспорт фаолиятининг самарадорлиги ва қулайлигини ошириш мақсадида мазкур омилларга таъсир этиш усул ва воситаларини шакллантириш;

3) керакли ресурслар ҳажминини аниқлаш ва логистик тизим ривожининг реал траекториясини белгилаш (14.8-расм).

Расмда кўрсатилган йўллари таҳлил этиш асосида транспорт хизмати кўрсатишнинг белгиланган даражасига эришиш учун асос бўладиган мақсадларнинг иерархик таркиби ва тузилмаси аниқланади. Бундай мақсадларни амалга оширишда куйидаги параметрларни ҳисобга олиш зарур:



14.7-расм. Йўловчиларга кўрсатилаётган транспорт хизмати сифатига таъсир этувчи параметрлар

- 1) йўловчиларнинг транспорт бекатларигача бўлган юриб келиш масофаси;
- 2) транспорт воситаларининг эксплуатацион сифатлари (қулайлиги, йўловчи сизими, тезюрарлиги ва ш.к.);
- 3) транспортда бир марта юриш нархи;
- 4) ҳаракат воситаларининг кетма-кет ҳаракатланишидаги вақт интервали ёки 1 соатда бекатдан ўтувчи транспорт бирликлари сони;
- 5). йўловчи транспорти тизимининг фаолият кўрсатиш харажатлари ва ш.к.

Шаҳар йўловчи транспорти фаолиятининг умумий харажатлари ($C_{y\mu}$) қуйидагича аниқланади:

$$C_{y\mu} = C_{oc} + C_{oc} + C_{\mu} + C_{ms} + C_{om},$$

бу ерда

- C_{oc} – ишлаб чиқариш харажатлари;
- C_{oc} – автотранспорт воситаларини сотиб олиш харажатлари;
- C_{μ} – йўналишдаги харажатлар;
- C_{ms} – йўналишда тўхташ бекатларига ва уларга чиқиш йўллари ташкил этишга кетадиган харажатлар;
- C_{om} – ахборот таъминотига сарфланадиган харажатлар.

Шаҳар йўловчи транспорти фаолиятини логистик бошқаришнинг стратегик тамойиллари қуйидаги йўналишларда намоён бўлади.

Биринчидан, шаҳар жамоат транспорти тизимини бошқарадиган ягона марказлашган мувофиқлаштирувчи тузилма фаолият кўрсатиши лозим. Бундай тузилма ўз фаолиятини ташиш жараёнларини таъминлаш учун тузиладиган шартномалар, бериладиган лицензиялар ва рухсатномалар ёки шаҳар транспорт инфратузилмасига оид объектларга хизмат кўрсатиш, улар тармоғини кенгайтириш ва фаолиятини таъминлаш кўринишида йўналтириши мумкин. Бундай ишларни амалга ошириш борасида тегишли ҳуқуқ ва имкониятларга эга бўлган ташкилот – маҳаллий бошқарув органлари ҳисобланади. Аммо мазкур органлар транспорт тизими фаолиятини бевосита бошқара олмайдилар. Аммо улар йўловчиларга хизмат кўрсатиш сифатини белгиловчи стандартларни, уларнинг бажарилишини назорат этиш ва мувофиқлаштириш ишларини ўз масъулиятларига олишлари керак. Бундан ташқари, мувофиқлаштириш вазифаларига транспорт тизими фаолияти мақсадларини аниқлаш ва уни баҳолаш мезонлари тизимини ишлаб чиқиш масалалари ҳам киради.

Иккинчидан, шаҳар йўловчи транспорти тизими ташкил этувчи қисм ва компонентларнинг ўзаро таъсирини ва мувофиқлашган фаолиятини белгиловчи ва баҳоловчи механизмларни ишлаб чиқиш лозим. Шаҳар аҳолисига транспорт хизмати кўрсатиш мақсадлари асосида тизим фаолиятини оптималлаштирувчи модел ва усулларни ишлаб чиқиш ва улардан фойдаланишни йўлга қўйиш керак. Бу масаланинг мақсад функцияси ҳар бир йўналишда эришилган натижанинг қўйилган талаблардан четга чиқиш даражасини минималлаштиришга имконини беради.

Шаҳар йўловчи транспортни рационал ташкил этишнинг яна бир муҳим муаммоларидан бири – йўналиш тармоғини тузиш, тегишли транспорт воситаларини танлаш, уларнинг йўналишлардаги ҳаракат частоталарини белгилашдан иборат.

Биринчи навбатда потенциал истеъмолчи ва буюртмачилар сотиб олиши мумкин бўлган хизмат турларини аниқлаш лозим. Бунинг учун аҳолининг йўловчи транспортда ҳаракатланишга бўлган эҳтиёжини ҳаракат (ташиш) вақтига, нархи, қутуш муддати ва бошқа омилларга боғлиқ бўлган функциялари матричасини тузиш керак. Мазкур функцияларни асосли равишда аниқлаш учун аҳолининг ташишга бўлган эҳтиёжларини шаҳар транспорт йўналишларидаги йўловчи оқимларини ўрганиш ва таҳлил этиш лозим. Бундай таҳлиллар ва экспериментал кузатувлар ўтказиш моделлаштириш жараёнининг энг қийин ва қўл ҳаражат талаб этувчи қисми ҳисобланади ва ташишга бўлган талабларни аниқлаш, йўналишлар тузиш ва уларнинг рационал тармоғини шакллантириш, транспорт воситаларини танлаш ва уларни йўналишларга тақсимлаш учун асос бўлади.

Йўловчи ўз ҳаракатини таъминлаши учун жамоат транспорт йўналиши ва турини танлаганда, биринчи навбатда, кўзлаган манзилига етиб бориш

вакти ва нархи (баҳоси) га аҳамият беради. Шундай қилиб йўналишни таълаш мезони ушбу йўловчининг ўз кўзлаган манзилига етиб бориш вақтининг минимал даражасига эришиш ҳисобланади.

Ташишга бўлган талаблар матрицаси ва потенциал йўналиш тармоғини таҳлил этиш асосида мумкин бўлган йўналишлар жамланмаси аниқланади. Дастлаб бошланғич ва охириги манзилларда йўловчи ташишга бўлган эҳтиёж асосида экспресс йўналишлар аниқланади. Кейин транспорт воситаларидан максимал фойдаланиш мезони асосида қолган йўналишлар шакллантирилади. Йўловчи ҳаракатининг ўртача вақтини ва бир йўналишдан бошқасига ўтиш сонини камайтириш учун бир йўналишдан келиб чиққан ҳолда кейинги йўналишлар аниқланади. Мазкур йўналишлар турли эксплуатацион иқтисодий кўрсаткичлар асосида баҳоланади ва турли транспорт воситаларини йўналишларга тақсимлаш учун фойдаланилади. Бунда ҳаракат жадаллигининг энг максимал ва минимал қийматлари, транспорт воситалари сифимидан фойдаланиш коэффициентлари, транспорт хизмати баҳоси ва даражаси каби омиллар ҳисобга олинади.

Ана шундай жараёнлар натижасида аниқ йўналишлар тўплами шакллантирилади ва уларнинг ҳар бирида фойдаланиладиган транспорт турлари ҳамда ҳаракат кўрсаткичлари аниқланади.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Каримов И.А. Асосий вазифамиз – Ватанимиз тараққиёти ва халқимиз фаровонлиги янада юксалтиришдир. – Т.: Ўзбекистон, 2010. - 62 б.
2. Каримов И.А. «Мамлакатимизни модернизация қилиш ва кучли фуқаролик жамияти барпо этиш – устувор мақсадимиздир». – Президент Ислом Каримовнинг Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлиси Қонунчилик палатаси ва Сенатининг қўшма мажлисидаги маърузаси.” Халқ сўзи” газетаси, 2010 йил 28 январь.
3. Каримов И.А. «Жаҳон молиявий-иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари». Т.: Ўзбекистон, 2009. - 56 б.
4. Аникин Б.А., Тяпухин А.П. Коммерческая логистика: Учебник. – М.: Велби «Проспект». 2005. -432 с.
5. Бауэрсокс Дональд Дж., Клосс Дейвид Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок. – М.: Олимп-Бизнес, 2001.- 640 с.
6. Бережной В.И., Порожня Т.А., Цвиринько И.А. Управление материальными потоками микрологической системы автотранспортного предприятия. – Ставрополь.: СевКаз ГТУ, 2002.-198 с.
4. Бутаев Ш.А. Математические модели и методы оперативного планирования перевозок хлопковых грузов в условиях АСУ. - Ташкент.: «ФАН», 1983. -95 с
5. Бутаев Ш.А. Совершенствование методов управления процессами автомобильных перевозок грузов. - Ташкент.: «ФАН», 1988. - 147 с.
6. Бутаев Ш.А. и др. Экологические модели функционирования автотранспортных средств. - Т.: «Молия», 2003.- 127 с.
7. Бутаев Ш.А. и др. Оценка и методы снижения экологических последствий автомобилей.- Т.: «Молия», 2003. -127 с.
8. Бутаев Ш.А. ва бош. Иқтисодий ҳудуднинг транспорт инфратузилмасини оптимал ривожлантириш моделлари ва усуллари. - Тошкент.: “Фан нашриёти,” 2009.-140 б.
9. Бутаев Ш.А. и др. Логистические методы и модели управления потоками постановок хлопка-сырца в хлопкоочистительной промышленности. Мин-во высшего и среднего специального образования РУз, Издано решению учебного совета ТАДИ, Ташкент-2010. - 160 с.
10. Бутаев Ш.А. ва бош. Автотранспорт воситалари ташиш имкониятларини радиал маршрутларга оптимал тақсимлаш моделлари ва усуллари.-Т.: 2011.- 171 б.
11. Бэнсон Д., Уайхед Дж. Транспорт и доставка грузов. / Пер. с англ. – М.: Транспорт, 1990. -279 с.
12. Гаджинский А.М. Логистика. Учебник/ А.М. Гаджинский. 18-е изд., перераб. и доп. -Москва.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К ». 2010 г.- 640 с.

13. Гаджинский А.М. Логистика: Учебник для высших и средних учебных заведений. – 3-е изд. перераб. и доп. – М.: ИВЦ «Маркетинг», 2000. -375 с.
14. Джонсон Дж. и др. Современная логистика. 7-е изд. – М.: Вильямс, 2002. - 624 с.
15. Долгов А.П. Теория запасов и логистический менеджмент: методология системной интеграции и принятия эффективных решений. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2004. - 272 с.
16. Кожин А.П., Мезенцев В.Н. Математические методы и планировании и управления грузовыми автомобильными перевозками: Учебник для вузов.- М.: Транспорт, 1994.- 304 с.
17. Кристофер М. Логистика и управление цепочками поставок/ Пер. англ. Под общ. ред. В.С. Лукинського. – СПб.: Питер, 2005. -316 с.
18. Линдерс Майкл Р., Фирон Харольд Е. Управление снабжением и запасами. Логистика. – СПб.: Виктория плюс, 2002.-768 с. Перевод с англ.
19. Логистика: Учебное пособие, / Под ред. Б.А.Аникина. – М.: 2000. -352 с.
20. Логистика. Учеб. пособие/ Б.А.Аникин. (и другие). Под. ред. Б.А.Аникина, Т.А.Родкиной. - Москва.: ТК Велби. «Проспект», 2008.
21. Логистика. - Москва ЭКСМО.: 2008. - 944 с. Под редакцией В.И.Сергеева.(Полный курс MBA). Учебник / В.В. Дыбская, Е. И. Зайцев, В.И. Сергеев, А.Н.Стерлигова.
22. Модели и методы теории логистики. / Под ред. В.С. Лукинського. -СПб: Питер, 2003. -176 с.
23. Модели и методы теории логистики. Учебное пособие 2-ое изд./под. ред. В.С.Лукинського.- СПб, Петербург.: 2008.- 448 с.
24. Неруш Ю.М. Логистика. Учеб. 4-е изд. перераб. и доп. Москва. ТК Велби. Изд-во «Проспект» 2005. - 680 с.
25. Неруш Ю.М. Логистика. Учебник. - М.: ТК Велби, Проспект, 2008. - 520 с.
26. Основы логистики: учеб. пос./ под ред. Л.Б.Миротина и В.И. Сергеева. М.: ИНФРА-М, 2000. -200 с.
27. Рыжиков Ю. И. Теория очередей и управление запасами – СПб.: Питер, 2001.- 384 с.
28. Сидикназаров Қ.М. ва бошқ. Автомобиллар техник эксплуатацияси Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги, ТАЙИ.-Т.: “Voris nashriyoti” МЧД, 2008. -560 б.
29. Сергеев В.И. Менеджмент в бизнес-логистике. – М.: Филинь, 1997. - 608 с.
30. Степанов В. И. Логистика. - Москва.: ТК Велби, «Проспект», 2007
31. Сток Дж. Р., Ламберт Д.М. Стратегическое управление логистикой: Пер. с. 4-го англ. изд. – М.: ИНФРА-М., 2005.- 797 с.

32. В.А.Топалиди, К.М.Сидикназаров, И.С. Садилов, Н.В.Чубенко, Н.В. Кузнецов. «Международные автомобильные перевозки грузов». Учебное пособие /под редакцией В.А.Топалиди, -Ташкент.: 2005 .

33. Транспортная логистика: Учебного пособие / Под общей ред. Л. Б. Миротина. -- М.: Экзамен, 2002.- 512 с.

34. Уотерс Д. Логистика. Управление цепью поставок / пер. с англ. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.- 503 с.

35. Чудаков А.Д. Логистика: учеб. М.: РДЛ, 2001.-480 с.

VIII. Интернет сайтлари

1. www.inf.com
 2. www.aptech.com
 3. www.sas.com
 4. www.inf.com
 5. <http://www.uz.uz.business>
 6. <http://www.press--service.uz>
 7. <http://www.ifs.com>
 8. <http://www.aptech.com>
 9. <http://www.sas.com>
- <http://www.imf.com>

ЛОГИСТИКА
(Етказиб бериш занжирида
оқимларни бошқариш)

Монография

Муҳаррир Нодира Абдуллаева

Саҳифаловчи Ринат Шарипов

Наш.лиц. А1 № 121,12.11.08.
Босишга руҳсат этилди 08.11.12. Бичими 60x84^{1/16}.
“Times New Roman” гарнитураси.
Босма табоғи 36.25. Адади 100.
Шартнома №37.

«Extremum-Press» нашриёти,
Тошкент ш., Боғишамол к., 57 б.
Тел.: 234-44-01
E-mail: Extremum-Press@mail.ru

“Extremum Press” босмаҳонасида чоп этилди.
Тошкент шаҳар, Боғишамол к., 57 б.