

**“ЎЗБЕКИСТОН ТЕМИР ЙЎЛЛАРИ” АКЦИЯДОРЛИК ЖАМИЯТИ
ТОШКЕНТ ТЕМИР ЙЎЛ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ**

Кўлёзма ҳуқуқида

УДК 625.1:658.012.2

Элмуратов Иззат Янгибой ўғли

**ТЕМИР ЙЎЛЛАР ҚУРИЛИШИ ИШЛАБ ЧИҚАРУВИНИ
КАЛЕНДАР РЕЖАЛАШТИРИШ ТИЗИМИНИ
ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

5A340601 - “Темир йўлдан фойдаланиш ва темир йўл хўжалиги”

Магистр академик даражасини олиш учун ёзилган
диссертация

Магистрлик диссертацияси кўриб
чиқилган ва ҳимояга тавсия этилган
“ТЙҚ, Й ва ЙХ” кафедраси мудирини
А.Ю.Мамадалиев _____

Илмий раҳбар т.ф.н., доцент
К.С.Лесов _____

Тошкент – 2019

**“ЎЗБЕКИСТОН ТЕМИР ЙЎЛЛАРИ” АКЦИЯДОРЛИК ЖАМИЯТИ
ТОШКЕНТ ТЕМИР ЙЎЛ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ**

Қўлёзма ҳуқуқида

УДК 625.1:658.012.2

Элмуратов Иzzат Янгибой ўғли

**ТЕМИР ЙЎЛЛАР ҚУРИЛИШИ ИШЛАБ ЧИҚАРУВИНИ
КАЛЕНДАР РЕЖАЛАШТИРИШ ТИЗИМИНИ
ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

5А340601 - “Темир йўлдан фойдаланиш ва темир йўл хўжалиги”

Магистр академик даражасини олиш учун ёзилган
диссертация

Магистрлик диссертацияси кўриб
чиқилган ва химояга тавсия этилган
“ТЙҚ, Й ва ЙХ” кафедраси мудир
А.Ю.Мамадашев

Илмий раҳбар т.ф.н., доцент
К.С.Лесов

Тошкент – 2019

**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО “ЎЗБЕКИСТОН ТЕМИР ЙЎЛЛАРИ”
ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

На правах рукописи

УДК 625.1:658.012.2

Элмуратов Иззат Янгибой угли

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО
КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО
СТРОИТЕЛЬСТВА**

5А340601 - Эксплуатация железнодорожного пути и путевое хозяйство

Диссертация

на соискание академической степени магистра

Магистерская диссертация

рассмотрено и рекомендуется на

защите “СЖД, ППХ”

заведующий кафедрой

Мамадалиев А.Ю. _____

Научный руководитель

к.т.н., доцент Лесов.К.С. _____

Ташкент 2019

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО “ЎЗБЕКИСТОН ТЕМИР ЙЎЛЛАРИ”
ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

На правах рукописи

УДК 625.1:658.012.2

Элмуратов Иззат Янгибой угли

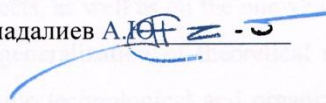
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО
КАЛЕНДАРНОГО ПЛАННРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО
СТРОИТЕЛЬСТВА

5A340601 - Эксилюатация железнодорожного пути и нутевое хозяйство


Диссертация

на соискание академической степени магистра

Магистерская диссертация
рассмотрено и рекомендуется на
защите “СЖД, ППХ”
заведующий кафедрой

Мамадалиев А. Ют 

Научный руководитель

к.т.и., доцент Лесов.К.С. 

Ташкент 2019

“Темир йўл қурилиши ва йўл хўжалиги” кафедраси магистранти Элмуратов Иззат Янгибой ўғлининг “Темир йўллар қурилиши ишлаб чиқарувини календар режалаштириш тизимини такомиллаштириш” мавзусидаги 5A340601 - “Темир йўлдан фойдаланиш ва темир йўл хўжалиги” мутахассислиги бўйича бажарган магистрлик диссертациясига

ТАҚРИЗ

Элмуратов Иззат Янгибой ўғлининг “Темир йўллар қурилиши ишлаб чиқарувини календар режалаштириш тизимини такомиллаштириш” мавзусидаги диссертацияси кириш, 3 боб, умумий хулосалар ва адабиётлар рўйхатидан иборат.

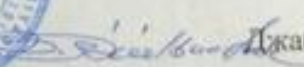
Диссертациянинг кириш қисмида мавзунинг долзарблиги, ишнинг мақсади, янгилиги, амалий аҳамияти, мақсадга эришиш учун ечилиши лозим бўлган масалалар келтирилган.

Биринчи бобда темир йўллар қурилиши ишлаб чиқаришнинг режалаштиришнинг ҳозирги ҳолати, темир йўллар қурилишини режалаштиришнинг амалдаги тартиби, қурилишни режалаштиришда ишлатиладиган кўрсаткичлар, таъкиднинг мақсад ва вазифалари белгиланган.

Иккинчи бобда темир йўллар қурилишини календар режалаштиришда ташқарий-технологик ечимларни шакллантиришнинг хусусиятлари ва босқичлари, қурилиётган темир йўл линияси бўйича махсус гуруҳлар ва қурилиш техникалари учун иш фронтини аниқлаш қабул қилинган ечимлар “Бухоро-Мискин” темир йўл линияси қурилишини ташкил қилишнинг календар-режаси ва жалб этилган техник, инсон ресурслари, бажариладиган ишлар маълумотларига таянган ҳолда қабул қилинган.

Учинчи бобда Темир йўллар қурилиши календар режаларини шакллантиришни ишончлилигини ҳисобга олган ҳолда оптималлаштириш бўйича тавсиялар берилган.

Элмуратов Иззат Янгибой ўғлининг “Темир йўллар қурилиши ишлаб чиқарувини календар режалаштириш тизимини такомиллаштириш” мавзусидаги магистрлик диссертацияси қўйилган талабларга амал қилинган, мазмуни ва моҳияти етарли даражада раво очиб берилган ва мустақил бажарилган яқунланган илмий ишлигини таъкидлаш мумкин. Диссертация юқори баҳоланиши ҳамда унинг муаллифи Элмуратов Иззат Янгибой ўғли 5A340601-“Темир йўлдан фойдаланиш ва темир йўл хўжалиги” мутахассислиги бўйича магистр академик даражасига лойиқ деб топиш мумкин.

“Темир йўллар қурилиши йўл ва йўл хўжалиги” кафедраси профессори, т.ф.д.  Джаббаров С.Т.

“Темир йўл қурилиши ва йўл хўжалиги” кафедраси магистранти Элмуратов Иззат Янгибой ўглининг «Темир йўллар қурилиши ишлаб чиқарувини календар режалаштириш тизимини такомиллаштириш» мавзусидаги 5А340601 - “Темир йўлдан фойдаланиш ва темир йўл хўжалиги” мутахассислиги бўйича бажарган магистрлик диссертациясига

ТАҚРИЗ

Магистрант Элмуратов Иззат Янгибой ўглининг «Темир йўллар қурилиши ишлаб чиқарувини календар режалаштириш тизимини такомиллаштириш» мавзусидаги диссертациясини бажариш жараёнида бажарган илмий-тадқиқот ва илмий-педагогик ишини тасдиқланган иш режаси бўйича ўз вақтида бажарди. Мавзу бўйича бажарилган илмий ишлар ҳамда бажарилган лойиҳалар билан танишди ва адабиётлар рўйхатини тузди, диссертациянинг долзарблиги, мақсад ва вазифаларини белгилади, илмий таҳлил қилиб хулосалар чиқарди.

Мазкур ишда технологик ва ташкилий узвийликни таъминловчи темир йўл қурилиши календар-режасини такомиллаштириш учун темир йўллар қурилиши хусусиятларига жавоб бера оладиган ишлаб-чиқариш календар-режаси тизимини яратиш, календар-режалар ташкилий-технологик моделларини ўрганиш ва яратиш, моддий-техник ресурслар билан таъминлашнинг самарадор стратегияси бўйича қарорлар ишлаб чиқиш бўйича тақлифлар киритилди.

Магистрант Элмуратов Иззат Янгибой ўгли илмий - тадқиқот ва илмий-педагогик ишларини бажариш жараёнларида ўзини илмий тадқиқотлар олиб боришига тайёрлигини намоён этди, меҳнатсеварлиги ва интизом билан иш юрита олишини кўрсатди.

Элмуратов Иззат Янгибой ўглининг «Темир йўллар қурилиши ишлаб чиқарувини календар режалаштириш тизимини такомиллаштириш» мавзусидаги диссертацияси тугалланган ва мустақил бажарилган илмий иш бўлиб, у етарли даражада раво тилда, техник атама ва ибораларни ишлатиб талаб ва қоидаларга мувофиқ ёзилган ва юқори баҳоланиши мумкин, муаллифнинг ўзи эса 5А340601 - “Темир йўлдан фойдаланиш ва темир йўл хўжалиги” мутахассислиги бўйича магистр академик даражага лойик.

Илмий раҳбар, «Йўл ва
йўл хўжалиги» ИТЛ мудир



т.ф.н., доцент. Лесов Қ.С.

“ЎЗБЕКИСТОН ТЕМИР ЙЎЛЛАРИ” АКЦИЯДОРЛИК ЖАМИЯТИ

ТОШКЕНТ ТЕМИР ЙЎЛ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ

Факультет Курилиш

Кафедра “Темир йўллар курилиши, йўл ва йўл хўжалиги”

Мутахассислиги 5А340601 - “Темир йўлдан фойдаланиш ва темир йўл хўжалиги”

Магистратура талабаси Элмуратов И.Я.

Илмий раҳбар Лесов К.С.

Ўқув йили 2017-2019 йй

МАГИСТРЛИК ДИССЕРТАЦИЯСИ

АННОТАЦИЯСИ

Маскур илмий ишда мавжуд календар-режалаштириш календар режаларини фақатгина курилишни ташкил этиш ва ишлаб чиқариш лойиҳаларига, шунингдек, бажарувчининг бир йиллик ишлари дастурига таянган ҳолда таҳлил қилинган. Назарий тадқиқотларни умумлаштириш натижасида темир йўллар курилиши календар режаларини шакллантиришни ишончлилиқни ҳисобга олган ҳолда такомиллаштириш бўйича технологик ва ташкилий узвийлиқни таъминловчи ечимлар ишлаб чиқилган.

ANNOTATION OF MASTER’S

DISSERTATION

In the scientific work, mascur analyzed the existing calendar-planning calendar plans only based on the organization of construction and production projects, as well as on the one-year work schedule of the executor. As a result of the generalization of theoretical research, solutions have been developed that provide technological and organizational cohesion for the improvement of the formation of calendar plans for the construction of Railways, taking into account the reliability.

Мундарижа

Кириш	7
I-Боб. Темир йўллар қурилиши ишлаб чиқаришини режалаштиришнинг ҳозирги ҳолати.....	11
1.1 Темир йўллар қурилишини режалаштиришнинг амалдаги тартиби.....	11
1.2. Қурилишни режалаштиришда ишлатиладиган кўрсаткичлар.....	22
1.3. Тадқиқотнинг мақсад ва вазифалари.....	31
I-боб бўйича хулоса.....	32
II-Боб. Темир йўллар қурилишини календар режалаштиришда ташкилий- технологик ечимларни шакллантиришнинг хусусиятлари ва босқичлари	34
2.1 Календар режаларини баҳолаш усулларини таҳлили.....	34
2.2 Темир йўллар қурилиши учун календар режаларини шакллантириш моделини ишлаб чиқиш.....	52
2.3 Қурилиётган темир йўл линияси бўйича махсус гуруҳлар ва қурилиш техникалари учун иш фронтини аниқлаш.....	60
II-боб бўйича хулоса.....	71
III-Боб. Қурилиш календар режаларини шакллантириш тизимини такомиллаштириш.....	73
3.1 Вақт факторини ҳисобга олган ҳолда календар режаларининг ишончлилигини таҳлил қилиш усуллари.....	73
3.2 Темир йўллар қурилиши календар режаларини ишончлилигини ҳисобга олган ҳолда шакллантириш методикаси.....	85
3.3 Темир йўллар қурилиши календар режаларини шакллантиришни ишончликни ҳисобга олган ҳолда оптималлаштириш бўйича тавсиялар.....	90
III-боб бўйича хулоса.....	99
Умумий хулоса.....	100
Библиографик рўйхат.....	102
Илова.....	

КИРИШ

Мавзунинг долзарблиги. Бой қазилма бойликларга эга мамлакатнинг жадал суръатлар билан ривожланиши, инновацион фаолликнинг ортиши, минтақалараро алоқаларнинг мустаҳкамланиб, давлатлар ўртасида халқаро алоқаларнинг ривожланиши, кенг кўламли ишлаб чиқариш дастурларини муваффақиятли амалга ошириш, мавжуд транспорт тармоқларини ривожлантириш ва мамлакат ҳудудларининг ишлаб чиқариш салоҳиятини оширишга хизмат қиладиган янги транспорт коридорларини ташкил этишни талаб этади. Мана шу ва бошқа вазифаларни амалга ошириш учун 2015-2019 йилларда “Ўзбекистон темир йўллари” АЖни ривожлантириш стратегияси йўналтирилган бўлиб, Ўзбекистон Республикасида ягона темир йўл тармоғини яратишга, барча ҳудудларда инфраструктурани бир текисда ривожлантиришга ва мамлакат иқтисодиётининг барқарор ўсишига қаратилган. Бу эса ишларни бажариш ва уларнинг сифати ишончилигини оширишни талаб қилади.

Замонавий темир йўл қурилиши лойиҳаларини амалга ошириш анчагина молиявий маблағларни ва ресурсларни талаб этади. Бундай лойиҳалар, албатта, турли комплекс ишларни амалга оширишни ўзаро мураккаб боғлиқлиги, ўрнатилган муддатнинг қисқалиги, табиий-иқлим шароитларининг ўзига хос қийинчиликлари, таъминот базаларинининг узоқда жойлашганлиги, иш ресурсларининг, қурилиш техникасининг етарли эмаслиги, ва бошқалар билан тавсифланади. Бундай шароитларда ишни янги усулларни татбиқ этган ҳолда ташкил этишга, режалаштиришга ва темир йўл қурилиши жараёнининг ҳар бир босқичини бошқаришга янгича ёндашиш, қурилишга ишлаб чиқариш кучлари ва ресурсларини оқилона тақсимлаган ҳолда тезлаштиришга ва самарали фойдаланишга эришиш зарур.

Ҳозирда мавжуд календар-режалаштириш календар режаларини фақатгина қурилишни ташкил этиш ва ишлаб чиқариш лойиҳаларига,

шунингдек, бажарувчининг бир йиллик ишлари дастурига таянган ҳолда, тузишни назарда тутди. Айни вақтда эса, темир йўл қурилишида ишлаб чиқариш календар-режаларини тузиш етарлича услубий (методик) асосга эга эмас.

Ташкиллаштириш, режалаштириш ва бошқаришни такомиллаштириш қурилиш жараёнини самарадорлигини оширишнинг асосий йўналиши саналади. Мазкур омиллар биргаликда мураккаб ва кўпқиррали хусусиятга эга. Уларни ўрганиш ва ривожлантириш албатта тизимли ёндашувни талаб этади.

Тадқиқотлар, шунингдек, календар-режани такомиллаштиришга қаратилган тажрибалар шуни кўрсатадики, қурилиш жараёнининг эҳтимолий табиатини ҳисобга олиш қурилишда талаб этилган шарт-шароитларнинг барқарорлигига эришишнинг асосий шarti ҳисобланади ва қурилишда иқтисодий самарадорликнинг янги заҳираларини очиб беради.

Шунинг учун ҳам, транспорт қурилиши бошқарув тизимининг ишлаши мисолида, қурилишни ташкиллаштиришнинг самарадорлиги ва барқарорлиги нисбатларини ўрганиш, ҳамда транспорт иншоотлари қурилишида ўзига хос хусусиятларни инобатга олган ҳолда тузилган календар-режалар ишончлилигини оширувчи услубни яратиш долзарб ҳисобланади.

Ишнинг мақсади. Календар-режаларнинг ягона тизимини яратган ҳолда, технологик ва ташкилий узвийликни таъминловчи темир йўл қурилиши календар-режасини такомиллаштириш.

Ушбу диссертацияда кўйилган мақсадга эришиш учун, **қуйидаги масалалар кўриб чиқилади ва ечилади:**

- темир йўллар қурилиши (хусусият) талабларига жавоб бера оладиган ишлаб-чиқариш календар-режаси тизимини яратиш;
- вақт омилини инобатга олган ҳолда, календар-режа ишончлилиги таҳлили услубини тадқиқ этиш ва яратиш;
- ташкилий-технологик кўрсаткичларининг оқилона чегараларини

белгилаш;

-календар-режалар ташкилий-технологик моделларини ўрганиш ва яратиш;

-моддий-техник ресурслар билан таъминлашнинг самарадор стратегияси бўйича қарорлар ишлаб чиқиш.

Илмий янгилиги. Диссертация ишининг илмий янгилик даражаси унда темир йўллар қурилиши календар-режаларини тузиш ва уларни такомиллаштириш масаласининг аниқ қўйилганлиги ва у ишонлилик талабларини инобатга олган ўз ечимини топганлиги билан белгиланади.

Ишнинг амалий аҳамияти. Кўриб чиқилган услублар темир йўллар қурилишида ташкилий-технологик ва календар-режалаштириш самарадорлигини сезиларли даражага оширади.

Ишдаги нашрлар. Диссертация мавзуси бўйича 3 та мақола чоп қилинган:

1. Элмуратов И.Я., к.т.н., доцент Лесов К.С. “Календарное планирование организации строительства железнодорожной линии Бухара-Мискин” (Бухоро-Мискин темир йўл линияси қурилишини ташкил этишни календар режалаштириш). Сборник статей по материалам XXIII международной научно-практической конференции (XXIII Халқаро материаллар мақолалар тўплами илмий-амалий конференцияси) (08.06.2018 й.) – *“Инновационные подходы в современной науке”* 1-кисми, “Интернаука”, Москва-2018. 12 с.

2. Элмуратов И.Я., к.т.н., доцент Лесов К.С. “Календарное планирование, его роль в строительстве” (Календар режалаштириш, қурилишда унинг роли). CXVI Международной научно-практической конференции “Молодой исследователь: вызовы и перспективы” (“Ёш тадқиқотчи: муаммолар ва истиқболлар” мавзусидаги CXVI Халқаро илмий-амалий конференция) (06.05.2019 й.) – *“Молодой исследователь: вызовы и перспективы”*, “Интернаука”, Москва-2019. 310 с.

3. Элмуратов И.Я., Илмий-педагогик иши бўйича “Глобаллашув

шароитида тинчлик ва барқарорликка таҳдид солувчи ва ғоявий, мафкуравий ва ахборот хуружларига қарши курашишнинг замонавий учулларини яратиш” мавзусидаги Республика илмий-амалий конференциясида (2019 йил 19-апрел)- Ташкент: ТашИИТ, 2019. 177-б.

Диссертациянинг қисқача тавсифи: Мазкур диссертация иши 106 бетли, 1,5 интервалда, TNR 14 шрифтида келтирилганматн бўлиб у 2 та жадвал, 10 та расм, 46 та формула, 58 та фойдаланилган адабиётлар рўйхати билан яқунланади, бундан ташқари иловалар келтирилган.

I-Боб.Темир йўллар қурилиши ишлаб чиқаришини режалаштиришнинг ҳозирги ҳолати

1.1. Темир йўл қурилишини режалаштиришнинг амалдаги тартиби

Сўнгги йилларда темир йўллар қурилиши самарадорлиги ва жадаллигига алоҳида эътибор қаратилмоқда. Мазкур масалаларни амалга оширишдаги талай ечимлар қурилиш ишлаб чиқариш календар-режасини такомиллаштиришда мавжуд. Календар-режалар тизими қурилишнинг сўнгги натижасига қаратилган бўлиши, айниқса бу масала тайёр қурилиш маҳсулотлари ҳисоби билан ишлашда, темир йўл транспорти асосий объектларининг бир жойдан иккинчи жойга кўчишини инобатга олиши лозим. Бу эса таҳлилий омиллар диапазонини кенгайтиришни, жиддий техник-иқтисодий ҳисобларни, доимий равишда ҳаражатларни ҳисоблаб уларни қурилиш ташкили билан солиштиришни инобатга олиб, иш дастурининг ишлаб чиқариш қуввати билан боғлай оладиган, режа қарорларини вариантли таҳлил қилиш оралиғини кенгайтиришнинг ўтқир заруриятни келтириб чиқаради.

Мазкур масалани аниқлаштириш учун мазкур соҳада баъзи ишларнинг таҳлили амалга оширилди.

Ҳозирги кунда темир йўллар қурилишини календар режалаштириш қурилишни ташкиллаштириш лойиҳаси (ҚТЛ) ва ишларни ишлаб чиқариш лойиҳаси (ИИЧЛ) асосида амалга оширилади. Бундай режалаштириш тартиби ШНК 3.01.01-03 ҳужжатида белгилаб берилган. Бу ҳужжатда ҚТЛ ва ИИЧЛга тавсия этилган кўрсаткичлар тартибга солинмаган ва улар ўртасида боғлиқлик мавжуд эмас. ҚТЛнинг баъзи кўрсаткичлари[6] да келтирилган, лекин улар лойиҳани баҳолаш жараёнида, лойиҳа бўйича ишни ташкиллаштиришда ёки ишни бажариш технологиясида қўлланилиши мумкин бўлган кўрсаткичлар гуруҳида белгилаб кўрсатилмаган. Ундан ташқари ИИЧЛ ҚТЛ билан узвийликда яратилади ва ИИЧЛ учун ҚТЛдан олинмаган асосий кўрсаткич объект қурилишидан

келиб чиққан ҳолда белгиланган муддат ичидаги иш ҳажми ҳисобланади. Бошқа барча кўрсаткичлар, масалан, қурилиш ташкилотларининг ишлаб чиқариш фондлари қиймати, ресурсларининг ҳажми, улардан фойдаланиш вақтлари ва бошқалар ИАЛда аниқлаштирилади, аммо ШНКда ҳеч қайси тарзда келтирилмаган. Таъкидлаш жоизки, айнан шу кўрсаткичлар календар-режанинг энг самарали усулини танлашга таъсир кўрсатади.

Юқоридагилардан келиб чиққан ҳолда ишларни ишлаб чиқаришга хос шундай календар режалаштириш лозимки, у ҚТЛ ва ИИЧЛ билан биргаликда календар-режанинг яхлит тизимини ташкил этсин.

Илк бор [9, 12] адабиётларда темир йўл қурилиши календар-режасини яратиш, баҳолаш усулларины такомиллаштириш, тизимда календар-режалаштиришнинг тартиби бўйича таклифлар берилган эди. Мазкур ўрнатилган тартиблар ҳозирги кун темир йўллар қурилиши талабларига жавоб бермаяпти. Календар-режалаштиришнинг ягона тизимини яратиш ИИЧЛларни ягона директив тизимга боғлаб берувчи ишларни гуруҳли ташкиллаштиришнинг лойиҳасини (ИТЛ) тузишни талаб этади. ИТЛ маълум бир мустақил маҳсулотга эга, бир нечта такрорланувчи ишларни ўзида акс эттириши керак. ИТЛ ҚТЛдаги асосий ишларни аниқлаштириш орқали тузиш лозим.

Бу ишни амалга оширишда муаммоли жиҳати кўрсаткичлар тизими бўлиб, у календар-режанинг ҳар бир даражаси учун ўринли бўлгани каби, ҳар бир босқичи учун ҳам ўринлидир.

Ишларни ташкиллаштириш лойиҳасини тузишдан мақсад, тегишли ташкилотлар томонидан қуриладиган бир гуруҳ объектлар календар-режаларининг асосий техник-иқтисодий ва ташкилий-технологик кўрсаткичларни ўзаро боғлаш; товар қурилиш маҳсулотлари яратишни режалаштириш, объектларни, навбатларни, ишга тушириш комплексларини ўз вақтида йўлга қўйилишини таъминлаш. Темир йўл қурилишининг ўзига хос жиҳатларини инобатга олган ҳолда қурилишни ташкиллаштириш лойиҳасини ишлаб чиқиш ҳолатинининг таҳлили шуни

кўрсатмоқдаки, ишлаб чиқаришни аниқ ташкил этиш орқали меҳнат унумдорлигини ошириш мумкин. Бунинг учун лойиҳалаштириш ташкилотларида қурилиш объектлари ёки ишга тушириш комплекслари учун ишлаб чиқаришни календар-режалаштиришда қўлланилувчи, ечимлари билан биргаликда яратиладиган қурилишни ташкиллаштириш вариантларини боғлаш муҳим. Модомики, қурилишни ташкил этиш каторида махсус қурилиш ташкилотлари (базарувчилар) учун ишлаб чиқариш календар-режалари тузилмас экан, юқоридаги келтириб ўтилган фикр ИТЛни тузишнинг муҳимлигини тасдиқлайди, ҳамда у календар-режалаштиришнинг янги элементи сифатида аниқлаштириш, тўғрилаш ва баъзи ўринларда ҚТЛни бутун линия ёки навбат учун тубдан кўриб чиқиш учун хизмат қилади (яъни, ишлаб чиқариш учун ҚТЛ яратиш).

Шундай қилиб ишларни ташкиллаштириш лойиҳаси (ИТЛ) темир йўл қурилиши календар-режалаштиришнинг қуйидаги масалаларини ечишни такомиллаштиришдан келиб чиқади:

1. Календар-режа тузишда яхлитлик ва ҚТЛ кўрсаткичлари ўртасидаги боғлиқлик йўқлиги.
2. Товар қурилиш маҳсулоти яратиш учун (календар-режа кўринишида) режалаштирувчи ҳужжатнинг йўқлиги.
3. Пудратчи ва ундан пудратга олувчи ташкилотлар ўртасидаги бўлиши лозим бўлган узвийликнинг йўқлиги.

Мазкур талабларнинг асосий фарқли жиҳати қурилишни режалаштиришни ва бошқаришни ўз ичига олган чора-тадбирлар ягона тизими ҳисобланади. Режадаги ишларни бажариш даражасини ошириш тадбирларида режалаштириш таркибини илмий асосланган норма ва нормативлар асосида янги, сифатли даражага кўтариш кўзда тутилади. Режалар иқтисодий ва муҳандислик ҳисобларига таянган ҳолда тузилиши лозим бўлиб, юзага келган вазиятдан келиб чиққан кўрсаткичларга асосланиб белгиланган топшириқлардан ташкил топмаслиги шарт, яъни календар-режа тизими керак бўлади.

Қиймат кўрсаткичларига бир томонлама таяниш, бажарувчиларнинг охириги натижага эмас, балки ораликдаги натижага кўпроқ қизиқишларига олиб келди, бу эса ўз навбатида капитал қурилишда тугалланмаган қурилишнинг ўсишига сабаб бўлди. Ишлаб чиқаришни ўлчаш ва режалаштириш самарадорлигига, бошқаришнинг ҳар бир босқичида ҳисоб-китобларнинг ўзаро мос ва ўтувчанлигини таъминлаган ҳолда катта аҳамият қаратилди. Қурилишни ҳар томонлама интенсификациялаш ва режадаги кўрсаткичларни мукамаллаштириш билан бир қаторда, календар-режани ишлаб чиқишнинг мавжуд услубини қайтадан буткул тизимли-комплекс ишлаб чиқиш муҳим ҳисобланади.

Қурилишни ташкиллаштиришни лойиҳалаштириш белгиланган ишлаб чиқариш вазифаларини ўз вақтида бажариш учун қурилиш жараёнига таъсир этувчи тизимни яратиш бўлиб, темир йўл қурилишига сарфланувчи маблағларнинг 35-45% қурилишни лойиҳалаштиришда қабул қилинадиган қарорларга боғлиқ. Календар-режанинг асоси бўлиб вариациялаш, баҳолаш ва ташкилий схемани оқилона танлаш хизмат қилади. Вариантларни солиштиришнинг асосий тамойиллари[13, 14] адабиётларда тушунтириб ўтилган. Бунда техник-иқтисодий кўрсаткичлардан фойдаланилади: қурилиш-монтаж ишларининг таннархи, капитал қўйилмалар ҳажмларининг тақсимланиши, қурилиш ташкилотлари асосий ишлаб чиқариш фондларининг нархи ва ҚТЛ кўрсаткичларини яхшилашга қаратилган бошқа кўрсаткичлардан фойдаланилади:

- қурилишнинг умумий давом этиш вақти;
- сметанинг умумий қиймати;
- иш турларига боғлиқ ҳолда ишлаб чиқаришнинг мураккаблиги;
- қурилишнинг жадаллиги;
- ишчилар сони;
- асосий ишлаб чиқариш фондларининг қиймати.

Бу ҳолда иқтисодий эффектнинг умумий ифодаси қуйидагича

бўлади:

$$\mathcal{E}_{сов} = \Delta Z_{1-i} + \mathcal{E}_d - Z_{доп} \quad (1.1)$$

Бу ерда: ΔZ_{1-i} – вариантлар бўйича келтирилган харажатларнинг фарқи;

\mathcal{E}_d – қурилатган йўлни муддатидан олдин ишга туширилишидан келиб чиқадиган иқтисодий эффект;

$Z_{доп}$ – қурилиш муддатини қисқартишига хизмат қилувчи қўшимча харажатлар.

Ишлаб чиқариш календар-режаси бундай услубдан фойдаланилганда қурилишни ташкиллаштириш кўрсаткичларини баҳолашни ҳамда уларнинг ичидан энг самаралисини танлаб олишни талаб этади. Шунинг учун қурилишни ташкиллаштиришнинг оқилона вариантини танлаб олиш техник-иқтисодий ва ташкилий-технологик кўрсаткичларнинг алоқасини чуқурроқ ўрганишни талаб қилади.

Қурилиш йиғмалиги даражасининг ва механизациялашишининг ортиши, асосий иш ҳақлари ва қўшимча сарфлар бўйича харажатларни камайтиради, аммо шу билан бир вақтда “машиналарни ишлатиш” бўйича баъзи қийматларнинг қимматлашишига олиб келиши мумкин.

Аммо ишлаб чиқариш шароитларида бу моделлар кам қўлланилади, негаки смета қийматларини чиқаришга оид барча саволлар техник ва техник-иш лойиҳалаш пайтида ҳал қилиб бўлинади.

Янги темир йўл иншоотининг ўзига хослиги ҚТЛнинг техник-иқтисодий кўрсаткичлари самарадорлигида ўз аксини топади. Озод этилган фондлар ва харажатларнинг шартли-доимий қисмининг камайишидан келиб чиқадиган иқтисодни, маҳаллий ва халқ хўжалиги юқларини ташишдан юзага келадиган иқтисодий эффектни ҳисобга олиш лозим бўлади.

Вариантларни солиштиришда иқтисодий самарадорлик, маълумки, нисбий катталиқдир – у ўзида эффектга эришиш учун сарфланадиган харажатлар нисбатини акс эттиради. Иқтисодий эффект деганда, ишлаб

чиқариш ҳажмининг, истеъмол ҳажмини ортиши, меҳнат унумдорлигининг ортиши ёки илк ва жорий ҳаражатларнинг камайиши тушунилади. Календар-режа вариантларининг самарадорлигини аниқлаш шундан иборатки, бу ҳаражатлар катталиги ва эффект катталиги орасидаги мукамал муносабатни аниқлашдир. Бунда табиий ва самарадорлик қийматлари кўрсаткичлари орасида боғлиқлик таъминланган бўлиши даркор. Лойиҳалаштириш тажрибасида капитал қўйилмаларнинг иқтисодий эффекти асосан иқтисодни (тежашни) капитал қўйилмаларнинг таннарҳига солиштириш орқали аниқланади. Бу каби солиштиришда капитал қўйилмалар самарадорлигининг ҳақиқий фарқли кўрсаткичи, таннарх иқтисодининг қўшимча капитал қўйилмаларга нисбати сифатида аниқланади. Бирок, афсуски, қурилишни ташкиллаштириш вариантларининг иқтисодий самарадорлигини аниқлашга қаратлиган барча юқорида санаб ўтилган услублар етарли даражада ишлаб чиқилмаган ҳамда ҳисоб-китоблар тизимига киритилмаганлиги сабабли, календар-режалаштиришнинг турли босқичларига татбиқ этиш қийин. Бу йўналишда совет ва хорижий олимларнинг қурилишда ишлаб чиқариш календар-режалаштириш тизимини мукамаллаштириш йўлида олиб борган изланишлари ва яратган усулларини кўриб чиқиш, ишлаб чиқариш шароитларида ишни ташкиллаштиришни лойиҳалаш тизимини яратишга замин яратган услублар билан танишиш мақсадга мувофиқ.

Календар графиклари тузиш масаласини ечиш ташкилий, мақсадли ва модели боғланишлар асосида амалга оширилиши, бирор бир маълум ишлаб чиқариш шароитида комплекс ҳисоб-китобларни кўп марта бажаришга имкон берувчи бўлмоғи лозим.

Қурилишни ташкиллаштиришни лойиҳалаш учун [14, 16, 17, 18] адабиётларга таянган ҳолда ишлаб чиқариш босқичида зарур шарт-шароитларнинг белгилаб берилганлигини кўриш мумкин. Бунда иншоотлар қуриш учун календар-режани белгилаш, объектда ишлаб чиқариш ишларининг календар-режаси, қурилиш ташкилоти ишларининг

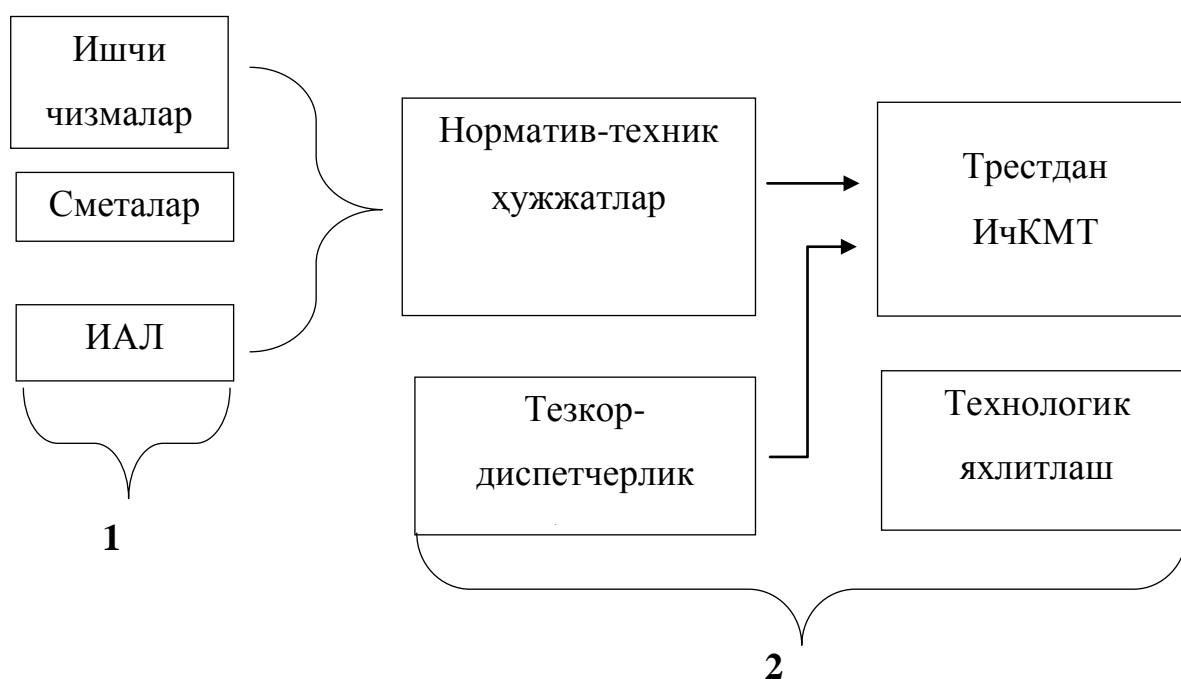
календар-режаси, ИТЛ транспорт схемалари вариантларини солиштиришнинг асоси бўлиб хизмат қилиши мумкин бўлган монтаж ишларини қурилиш материаллари билан таъминлаб беришнинг вариантлари схемаси қизиқиш уйғотиши мумкин. Бошланғич маълумотларнинг батафсил хусусиятлари билан бир қаторда, у ёки бу календар-режани тузишдан кўзланган мақсадларни, уларни ўзаро алоқадорлиги ва қурилишни календар-режалаштириш тизимидаги ўрнини ақс эттирувчи масалалар етарли тарзда ўз ифодасини топмаган. Календар-режаларни таснифловчи хусусиятлар тизимлилик ва ишлаб чиқариш календар-режаси босқичларининг алоқадорлиги каби талабларга етарлича жавоб бера олмайди. Аммо, мана шу босқичларда режа тузиш ва уларни тузиш кетма-кетлиги каби масалалар кенг ёритиб берилган. Ишлаб чиқариш ҚТЛни тузиш билан бир қаторда, ИИЧЛ тузиш методикасини мукамаллаштириш муҳим ҳисобланади. У (ИИЧЛ) эса алоҳида объектлар учун тузилади ва бирлаштирилган графиклар ёрдамида боғланади.

Хулоса лойиҳалаш ва ишлаб чиқариш босқичларида календар-режа алоқадорлигини таъминловчи омил сифатида хизмат қилади. Темир йўл қурилишида дастурий-мақсадли режалаштиришни қўллашга оид илк таклиф, темир йўл лойиҳалашни тизимли элементи ҳамда календар-режалаштиришнинг барча босқич ва даражаларида муҳим саналади.

Шунингдек, қурилиш жараёнига тайёргарлик кўришни тизимлилик нуқтаи-назаридан ҳам муҳим, яъни, ҚТЛ, ИТЛ ва ИИЧЛ босқичларида узлуксизликни; смета-молиявий ҳисобларнинг ўзгариши, вариантлар самарадорлигини аниқлашни ўрганиш лозим. [14] адабиёт темир йўл қурилиши календар-режасининг лойиҳалаш ва ишлаб чиқариш босқичларида ўзаро алоқадорлиги масаласига бағишланган. Қурилиш жараёнларини режалаштириш нафақат ишларнинг ўзаро технологик алоқасидан келиб чиққан ҳолда, балки шу мақсадлар учун зарур маблағ ажратишни таҳлил қилиш орқали ҳам амалга оширилади. Шундай бўлса ҳам, маблағ ажратишнинг мақсадга мувофиқлиги календар-режанинг

техник-иқтисодий вариантлари асосида аниқланмоғи лозим, лекин мазкур мақолада бу ҳисобга олинмаган.

Режалаштириш жараёнларини тизимлаштиришга оид қўйилган кадамлардан кейингиси [14] адабиёт ҳисобланади. Ишлаб чиқаришга комплекс муҳандислик тайёргарлик (ИчКМТ) ҳар бир объектга норматив-технологик ҳужжат тайёрлаш асосида яратилган. Қуйида келтирилган схема трестнинг бир йиллик режалаштириш (ИчКМТ) жараёнини очиқ беради (1.1-расм)



1.1-расм. Ишлаб чиқаришга комплекс муҳандислик тайёргарлик схемаси.

Муҳандислик тайёргарлиги учун асос бўлиб ишчи чизмалар хизмат қилиши лозим (1-блок), ИИЧЛ эса мана шу тайёргарлик давомида тузилиши керак (2-блок).

Кераксиз ва такрорланувчи маълумотларни бартараф қилишга асосланган режали ҳужжатлаштириш вазифаси, бошқаришнинг бир босқичидан иккинчисига ўтишда кўрсаткичларнинг ўзаро мослиги ва боғлиқлигини таъминлаш. Трест бўйича режали ҳужжатлаштириш шакллари келтирилган. Ишларнинг календар-режалари шакллари, товар

қурилиш маҳсулотлари ҳажми режалари, буюртмачилар, объектлар, ишга тушириш комплекслари бўйича тақдим этилган.

Вариант кўрсаткичларининг технологик омилларга боғлиқлиги [20] адабиётда кўриб ўтилган. Мазкур изланишнинг асосида ўзаро рақобатлашувчи вариантларни ишлаб чиқиш орқали, уларнинг орасидан энг самаралисини танлаш, бажариладиган ишлар чегаравий қийматининг уларнинг умумий ҳажмига боғлиқликни аниқлаш ётади.

Темир йўллар қурилишини ташкиллаштиришнинг иқтисодий самарадорлигини тармоқли асослаш методикаси [14] адабиётда келтирилган. Мазкур иш режалаштиришнинг лойиҳалаш босқичига бағишлангани учун, унда қурилишни вариантлар бўйича ташкиллашатиришни ҳисобга олиш масалалари кам акс эттирилган.

Механизациялашнинг комплекс концепцияси [14] адабиётда илгари сурилган, унда ҳаражатларни меҳнат ҳаражатлари билан таққослаш асосий ҳисобланади. Бу ишда календар-режалаштириш саёз келтирилганлиги учун вариантларни таққослаш охир оқибат хатоликка олиб келади. Бу ишда амалий намуналарда илк бор келтирилган қуйидаги жиҳатга эътибор қаратиш лозим, у ҳам бўлса қурилиш ташкилоти мезони ва халқ хўжалиги мезонининг ишлатилишидир (мазкур ҳолатда қурилишнинг давомийлиги бўйича).

Ишда қурилиш-монтаж ташкилотлари тезкор режаларини тузишда тизимли ёндашиш кераклиги алоҳида таъкидланган. Кўрсаткичлар бўйича йиллик ва квартал (уч ойлик) режалаштириш методикаси, чизиқли дастурлар орқали энг самарали вариантни аниқлаш орқали таклиф этилган.

ҚТЛнинг самарадорлигини келтирилган ҳаражатлар ва рентабеллик даражаси бўйича баҳолаш таклиф этилади; ИИЧЛни қурилиш ташкилотларида тузиладиган ва ҳар бир ишнинг ўзига хослигини инобатга оладиган усуллар орқали баҳолаш таклиф қилинган. Бизнинг назаримизда, кўриб чиқиладиган соҳада келтирилган усулни ҳар бир босқични ҳисобга олиб тузиладиган (баҳоладиган) календар-режалаштириш орқали амалга

ошириш мумкин.

Бундай ёндашиш қурилиш ташкилоти календар-режасида белгилаб кўйилган мақсадларга эришишдаги ҳар бир кўрсаткични баҳолаш имконини беради. Транспорт қурувчилари учун қуриладиган вақтинча посёлкаларни қуриш билан боғлиқ ташкилий технологик омиллар ... да кўрсатилган, уларга қуйидагилар киритилган: 1 м² яшаш жойига сарфланадиган меҳнат, қуриш муддати; битта яшовчи учун сарфланувчи меҳнат. Қурувчилар учун вақтинча қуриладиган посёлкалар қурилиши билан боғлиқ ташкилий омилларнинг техник-иқтисодий кўрсаткичларга таъсирининг таҳлили шуни кўрсатдики, бу таъсир бир томондан қулайлик яратиш билан боғлиқ, бошқа томондан эса шу посёлкаларни сақлаш ва ишлатиш билан боғлиқ харажатларнинг камайишида ўз аксини топади.

Ҳозирги кунда қурилиш ишлаб чиқаришини ташкиллаштиришни лойиҳалаштириш алоҳида объект ва комплекслар учун ҚТЛ ва ИИЧЛни тузишни кўзда тутадиган амалдаги норматив ҳужжатлар асосида амалга оширилади. Бундан ташқари қурилиш ташкилотининг бир йиллик кўшимча лойиҳа режасини тузиш учун ишлатиладиган, аллақачон сийқаси чиққан кўрсатмалар, қўлланмалар ва тавсиялардан фойдаланилмоқда.

Қурилиш трестининг барча бўлинмаларини охириги мақсад сари йўналтириб, календар ва техник-иқтисодий режалари ўртасидаги ўзаро боғлиқликни [14] йўриқнома кўрсатиб беради. Календар-режалар узлуксизлик методаларига асосланган бўлиб, ўзаро ташкилий ва технологик боғланишлар билан боғлангандир. Режавий-технологик ҳужжатнинг тизими қуйидаги босқичлардан тузилган:

- трестнинг йиғма календар-режаси;
- қурилиш бошқармаларининг календар-режалари (объектларни ишга тушириш графикларининг бўлаклари);
- ишлаб чиқариш лойиҳалари асосида тузилган календар-режалар.

Шундай қилиб, юқорида келтирилган материаллар тизимда қурилиш ишларини бошлаш учун ҳужжатнинг келиб тушишидан бошлаб, то

алоҳида объектларда бригадалар ишини бошқариш жараёнигача бўлган давр учун ишлаб чиқариш календар-режаларини тузиш лозим, деган хулосани келтириб чиқармоқда. Ушбу талабга календар-режанинг ишлаб чиқариш тизими жавоб беради, ҳозирда ҚТЛ ва ИИЧЛда мавжуд бўлган календар-режанинг икки босқичидан ташқари ўзида яна қурилишни ташкиллаштиришнинг ишлаб чиқариш лойиҳасини (ҚТИЧЛ), ишларни ташкиллаштириш лойиҳасини (ИТЛ) ва ишларни амалга ошириш лойиҳасини (ИИЧЛ) акс эттирган бўлиши керак.

1.2. Қурилишни режалаштиришда ишлатиладиган кўрсаткичлар

Календар-режа кўрсаткичларини аниқлаш усуллари [12, 13, 14] адабиётларда келтириб ўтилган. Календар-режа кўрсаткичларини лойиҳалаш алоҳида объектлар ва мажмуалар учун қурилишни тақшиллаштириш лойиҳаси ва ишларни ташкиллаштириш лойиҳаларини кўзда тутган амалдаги норматив ҳужжатлар асосида амалга оширилиши лозим. Бундан ташқари қурилиш ташкилотининг йиллик дастури учун ишларни ташкиллаштириш қўшимча лойиҳаларини тузишда ишлатиладиган соҳада мавжуд бўлган кўрсатмалар, тавсиялар ва йўриқномалардан фойдаланиш мумкин.

Бу кўрсаткичларга қурилиш ишларининг ташкили ва технологиясини баҳоловчи ҚТЛ ва ИТЛ ва уларнинг таркибида календар-режа каби кўрсаткичлар киритилган. Ташкилий омилларнинг техник-иқтисодий кўрсаткичларга таъсири қуйидагиларга боғлиқ ҳолда гуруҳларга бўлинган:

- меҳнат унумдорлигининг ортиши;
- қурилишнинг жамланганлик даражаси;
- асосий ишчилар сонининг қўшимча-ёрдамчи ишлардаги ишчилар сонидagi фарқ;
- пудрат ишлари дастуридаги ташкилий силжишлар;
- механизация даражаси;
- қурилиш бўлинмаларининг ўзига хослиги (йўналиши).

Аксарият ташкилий-технологик кўрсаткичлар ишларни узлуксизлигини баҳолаш учун ишлатилади. Объект қурилишининг бир текислиги ва узлуксизлигини баҳоловчи кўрсаткичга, оқим бир текислигининг кўрсаткичи [14], коэффициент маромга тенг [14, 21], жараёнларни календар бирлаштириш самарадорлиги коэффициенти [14], қурилиш оқими резервининг кўрсаткичи [14, 22] ва бошқалар киради.

Бунда [14] адабиётда оқимнинг бир текислиги кўрсаткичини ишчилар сонига кўра аниқлаш тавсия қилинади:

$$L_i = \frac{P_{CP}}{P_{max}} \quad (1.2)$$

Бу ерда L_i – ишчилар сонига кўра оқимнинг бир текислик кўрсаткичи;

P_{CP} – ишчиларнинг ўртача сони;

P_{max} – ишчилар сонининг максимал қиймати.

Қурилиш ишларини бир текислигини аниқлашнинг мукамалроқ усули [14] адабиётда келтирилган бўлиб, маълум муддатдаги ресурсларнинг ҳисобий жадаллигини жами муддатдаги ресурсларнинг банлигига нисбати билан аниқлаш орқали келтирилган.

Қурилиш ишлари (ишлаб чиқариш) бир текислигининг кўрсаткичи бўлиб [14, 20] адабиётларда айтиб ўтилган, яқинлашиш қийматининг ишлаб чиқариш нотекис қийматига яқинлашмаси ҳисобланади:

$$L = \frac{T}{n \cdot R} \quad (1.3)$$

Бу ерда T – бир маромдаги оқимнинг давомийлиги;

n – эгаллашлар сони;

R – оқим мароми.

Қурилиш жараёнларини жамлаштириш кўрсаткичига алоҳида аҳамият берилади [14, 21]. Объектда жараёнларни календар жамлаштириш самарадорлиги коэффиценти $K_{эф}$ қуйидагича аниқланади:

$$K_{эф} = \frac{\Delta t}{T} = \left(1 - \frac{1}{k} \right) \cdot \frac{t}{T} \quad (1.4)$$

Бу ерда Δt – жараёнларни жамлаштиришдан тежалган вақт;

T – қурилишнинг лойиҳалаштирилган вақти;

k – жараёнларни жамлаштиришнинг кўрсаткичи;

t – биринчи уринишда бажариладиган барча ишларни жамланганда сарфланадиган вақт.

Оқимларни бирлаштириш коэффицентининг қиймати бошланғич вариантнинг ташкилий-технологик резерви катталигига ишора қилади. Бунинг исботи сифатида бу катталик шартли-тенг маромли оқим

давомийлиги ва комплекс маромли жараёнлар давомийлиги орқали аниқланиши мумкин [21].

Жамланиш ва маромлилик кўрсаткичларини миқдорий баҳолаш усуллари [14] адабиётда кўриб ўтилган. Бириккан кўрсаткичларни ҳисоблашда ўзаро боғлиқ ишларнинг бошидаги яқинлашиш катталигини, маромлилик кўрсаткичини аниқлашда эса уч ойлик эмас, балки бир ойлик фойдаланишга топшириш катталигини ҳисобга олиш тавсия этилади. Бу қурилиш ташкилоти ишини аниқроқ баҳолаш имконини беради. Бирок, уларни бошқа кўрсаткичлардан алоҳида ҳолда фойдаланиш ишларни ташкилини объектив баҳолаш ва вариантларни яхшилаш имконини бермайди, масалан, бунинг учун зарур бўлган харажатларни олиш мумкин. Аммо бунда, ишларни тўғри ташкил қилиш учун оқилона вариантни мақсадли излаш учун ташкилий-технологик кўрсаткичларни қайси чегараларда олиб ишлатиш тўғрисидаги савол очиқ қолади. Ишлаб чиқариш календар-режасини такомиллаштиришда техник-иқтисодий кўрсаткичлар билан биргаликда ташкилий-технологик кўрсаткичлар ҳам [14, 15, 18, 17,] адабиётларга таянган ҳолдамуҳим аҳамият касб этади. Мазкур кўрсаткичларнинг самарадорлик мезони сифатида меҳнат унумдорлиги хизмат қилади [15], кўрсаткичлар эса 3 та гуруҳга бўлинган:

- йиғилувчи конструкциялар ва янги материалларни татбиқ этиш;
- ишларни механизациялашни ривожлантириш;
- меҳнатни ташкиллаштиришни яхшилаш.

Қурилишнинг давомийлигига таъсир этувчи омиллар қуйидаги гуруҳларга бўлинган: технологик, ташкилий, иқтисодий, ижтимоий, техник ва табиий. Жадаллик, маромлилик, бир текислик ишларнинг таннарҳи ва давомийлигига боғлиқ ҳолда қўйилади [19].

Ишларни ташкиллаштириш билан боғлиқ бир неча гуруҳ сабаблар, ҚТЛ ва ИАЛнинг мавжудлиги, сифати ва улардан фойдаланиш кабилар [17] адабиётда кўрсатилган. Қурилиш ишларида нормадан ортиқча меҳнат сарфларига бўлган таъсирлар мана шу юқорида санаб ўтилган сабаблар

орқали аниқланади.

Турли усуллар ёрдамида ишни ташкил этишнинг оқилона вариантларини аниқлаш [14, 25, 17] адабиётларда келтирилган.

Ишчи кучини бир хил тенгликда ишлатиш мезони асосида йиллик қурилиш дастурига киритилган қурилиш объектларининг оқилона навбати ва календар-режасини белгилаш [17] адабиётда кўрсатиб ўтилган. Санаб ўтилган кўрсаткичлар қурилишни ташкил этишни баҳолашга ҳар доим алоҳида эътибор берилганлигини англатади. Бунда ишларни самарали ташкил этишни лойиҳалаш ишлаб чиқиладиган қарорларни комплекс (яхлит) баҳолашга асосланиши даркор.

Ишларни оқилона ташкил этишни лойиҳалаш масаласини ҳал этиш капитал қўйилмаларни ва ресурсларни тўғри тақсимлаш, улардан иқтисодий самарали фойдаланиш билан чамбарчас боғлиқ. Бунда шу соҳада олиб бориладиган изланишлар ва яратилган маҳсулотлар борган сари аҳамият касб этиб бормоқда [24].

Ташкилий ишларни баҳолаш мезони сифатида [14, 32] адабиётларда капитал қўйилмаларнинг самарадорлиги олинган, [30] адабиётда ишлаб чиқариш қувватининг бандлиги, [15] адабиётда ресурслардан фойдаланишнинг нотекислигини минималлаштириш, [15, 19] адабиётларда қурилиш таннарҳи, механизмларни ташишнинг узоқлиги ва частотаси ҳамда материалларни ташиш узоқлиги олинган.

Темир йўл қурилишида ҚТЛнинг ҳар бир вариантыни ҳаражатлар бўйича солиштириш илк қадам бўлди [18]. Қурилиш саноати кўрсаткичларининг самарадорлигини қўллаш [13, 29] адабиётларда келтирилган. Тизм умумий ва хусусий кўрсаткичларга бўлинган бўлиб, улар мутаносиб равишда умуман қурилишни ташкиллаштириш тавсифларида ва ресурслардан фойдаланиш даражасида ишлатилади. Шунингдек, календар-режа тузишда ресурслардан фойдаланиш методикасига хос бўлган кўрсаткичларни гуруҳлашга бўлган уринишлар мавжуд. Меҳнат ресурсларидан фойдаланиш даражасига кўра қурилиш

саноати самарадорлигини баҳолаш методикаси ишлаб чиқилган. Умулаштириш кўрсаткичи хусусий кўрсаткичларнинг ўзгариши сифатида ўрганилган.

Шубҳасиз, таҳлил нуқтаи назаридан мазкур иш қизиқиш уйғотади, аммо бир қанча кўрсаткичларни аниқлаш методикаси ва кўрсаткичлар сонини ташкил қилиш бу соҳада ҳали талайгина ишларни амалга ошириш кераклигидан дарак беради, ўз навбатида изланиш натижаларидан қурилиш саноатини режалаштиришда фойдаланиш имконияти яратилган бўлар эди.

Саноат кўрсаткичлари тизимлилигининг асосий мезони сифатида иқтисодий самарадорлик қабул қилинган [29]. Кўрсаткичлар уч босқични ўз ичига олган: натижалар (R), харажатлар (S) ва ресурслар (Q). Матрица усули асосида, саноатни (оптималлаштиришни) учта босқичга кирувчи барча кўрсаткичлар бўйича яхлит баҳолаш методи таклиф этилган.

Сўнги пайтларда халқ хўжалигининг юқори мақсадларига қаратилган темир йўл қурилиши режасининг кўрсаткичларига катта аҳамият берилмоқда [26]. Бош пудратчи ташкилотларнинг иш режалари (меҳнат унумдорлигининг ўсиш суръатлари, меҳнат ҳақининг умумий фонди, ишчилар сони, таннарх ва бошқалар) ҳисоб-китоблар асосида белгиланган бўлиши лозим. Шундай қилиб, ҚТЛ ва ИИЧЛ даражасида ҳисоб-китобларга асосланган кўрсаткичлар тизимига эҳтиёж сезилади, аммо юқорида айтиб ўтилганидек режалаштиришни такомиллаштиришни инобатга олган (яъни, режа ишлаб чиқишда йиллик маҳсулотни ҳисобга олиш) [2] бўлиши керак. Бизнинг назаримизда, бу талабга ўз ичига тайёр маҳсулотни ишлаб чиқариш такрорийлиги ёки унинг ўртача катталиқ қийматини олган ИТЛ (ишларни ташкиллаштириш лойиҳаси) жавоб беради. Бундай тизим ўзида ички ва қиймат тавсифларини мувофиқлаштирган бўлиши лозим. Бу қурилиш саноати самарадорлигини бошқарувчи дастак бўлиши керак [27]. Кўрсаткичларни бошқарув даражаларига кўра асосли тақсимлаб чиқиш қурилиш жараёнини

бошқаришда юқори иқтисодий самара беради, бу эса ўз навбатида унга тузатишлар киритиш ва ИТЛни баҳолаш имконини беради. Жумладан, сўнгги йилларда табиий кўрсаткичларни ишлаб чиқиш ва улар устида изланишга кучли эътибор берилмоқда [12, 14,]. Шунинг учун ишларни ташкиллаштиришни баҳолаш тизими қурилиш жараёнида ўзаро боғланган лойиҳа қарорлари самарадорлиги кўрсаткичларининг ва ишларни ташкиллаштириш самарадорлигининг умумий кўринишига таяниши лозим [30].

Бундай шундай хулосага келиш мумкинки, ҚТЛнинг календар-режалаштириш кўрсаткичлари тизими лойиҳалаш даражасида ИТЛ ва ИИЧЛ кўрсаткичлари тизими билан юқори боғлиқликда бўлиши керак. Негаки, бундай боғлиқлик бир бирига яқин кўрсаткичлардан режалаштириш даражалари ва кўрсаткичлар тизимининг ўзида ҳам фойдаланиш имконини яратади. Темир йўл қурилиши учун ўзида қурилишнинг ташкилий-технологик ва иқтисодий тарафларини акс эттирган ўзаро боғлиқ кўрсаткичлар муҳим ҳисобланади. Қурилган объектларнинг техник-иқтисодий даражаси; қурилиш сифати, қурилиш давомийлиги, объектларнинг смета қиймати ва унга халқ хўжалиги омиллари ва қувватини жалб қилиш каби кўрсаткичлар тизимини кўриб чиқиш билан бир қаторда, иқтисодий тизим ишининг натижасини кўрсатувчи қуйидагиларни унинг таснифлаш белгилари сифатида олинган:

- тизимнинг маҳсулотдан фойдаланиш эффекти;
- маҳсулотни ишлаб чиқариш учун ҳаражатларнинг қиймати;
- тизимнинг хўжалик ҳисоби манфаатлари;
- жамоанинг ижтимоий ривожланганлик даражаси.

Қурилишни ташкиллаштириш режасига киритилган мақсадлар тармоқ буюртмачиларининг мақсадлари билан узвий боғланган бўлиши лозимлиги [33] адабиётда таъкидланган. Кўрсаткичлар тизими қуйидаги нуқтаи назардан ҳам кўриб ўтилган:

- а) тармоқ кўрсаткичлари;

- б) ҳудудий кўрсаткичлар;
- в) дастурий кўрсаткичлар.

Сўнги маҳсулотнинг ҳисоб-китоблари [14, 33] изланишларда тармоқ даражасида аниқлаштирилган, лекин қуйи даражада режалаштириш учун зарур тавсиялар бера олмайди. Объект тўғрисидаги технологик ва иқтисодий ахборот маълумотларини [33] методик кўрсатмаларда матрица усулида моделлаштириш тавсия этилган. Матрицалар қуйидаги белигларга асосан тузилади:

- технологик белгисига кўра;
- ташкилий белгисига кўра.

Бошланғич маълумот сифатида бош пудратчи ва таркибий пудратчи ташкилотлари ишларини ҳисобга олган лойиҳа-смета ҳужжати ҳисобланади. Бундай усулнинг камчилиги сифатида матрица усулларининг етарли даражада кўринарли эмаслиги, ҳамда оптималлаштиришга қаратилган ҳисоблашларнинг ниҳоятда мураккаблиги саналади.

Изланиш натижаси сифатида, қурилишни ташкиллаштириш тизими параметрларини башорат қилишнинг функция кўринишидаги модели келтирилган:

$$Y_x^* = f(x) + \varepsilon \quad (1.5)$$

Бу ерда $f(x)$ – вақт функцияси, ε – тахминий оғиш.

Халқ хўжалиги кўрсаткичларини мукамаллаштириш бир қанча адабиётларда [32, 14, 33, 35] кўриб ўтилган. Кўрсаткичларни юқорироқ режалаштириш даражасидан қуйироқ даражага ўтказишда (масалан, халқ хўжалиги режасидан ташкилот режасига ўтказиш), қуйидаги саволларга аҳамият қаратилган:

- а) кўрсаткичлар миқёси;
- б) алоҳида кўрсаткичларни яратиш тамойиллари;
- в) ҳисоблашлар услуги ва топшириқларни асослаш.

Кўрсаткичлар тизимини такомиллаштиришда муҳим қадам тармоқ

масштабида (бир бирига мослаштириш ва яқинлаштириш мақсадида) ягона (ўзаро туташ, ўхшаш) кўрсаткичларни дифференциал кўрсаткичлар билан бирлаштириш ҳисобланади. Меҳнат унумдорлиги кўрсаткичлари, маҳсулот таннарҳи, асосий ишлаб чиқариш фондларидан фойдаланиш кўрсаткичлари кўриб чиқилган; капитал қўйилмаларнинг самарадорлиги; корхона доимий таркибининг меҳнат унумдорлиги индекси таклиф этилган:

$$I = \frac{\sum i \cdot T_n}{T_n} \quad (1.6)$$

Бу ерда i – хусусий ишлаб чиқариш индекслари (солиштирилган нархларда);

T_n – режалаштирилган даврда ишлаб чиқариш билан боғлиқ ишчиларнинг ўрта рўйхат сони.

Қуйидаги модель асосида иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари таҳлил қилишга йўналтирилган:

$$y = a_0 + a_1 x_1 + b_i \Delta x_i \quad (1.7)$$

Бу ерда y – натижавий белги (кўрсаткич);

x_i – омиллар белгиси;

i – омилларни белгилари сони.

Илмий ишда регрессион таҳлил методикаларининг фойда ва қурилишнинг асосий ишлаб чиқариш фондлари орасидаги боғлиқлиги ўрганилган.

Булардан ташқари, қурилиш тармоғидан бошқа соҳаларда режалаштириш кўрсаткичларини такомиллаштиришга бағишланган изланишлар ҳам мавжуд, аммо улар тўғрисида шу параграфда ўрганилаётган томондан ёндашган ҳолда айтиш лозим. Масалан, саноат ишлаб чиқариши кўрсаткичлари самарадорлигига [27, 32] адабиётлар бағишланган. [33] адабиётда қурилиш ишларининг таннарҳини ишлаб

чиқаришнинг юкланганлиги (жадаллигига) боғлиқ ҳолда аниқлаш методи кўриб чиқилган. Барча ҳисоб-китоблар номограмма тизимига келтирилган. Режалаштиришнинг 24 та кўрсаткичдан иборат тизими [32] адабиётда ишлаб чиқилган ва аҳамиятига кўра тартиблаштирилган. Бу тизим ишлаб чиқаришнинг “чиқувчи”, “ички” ва “ўсувчи” тавсифларини акс эттиради. Бу тизим саноат корхонасининг мақсадли дастури методикасига асос қилиб олинган.

Бир нечта муаллифлар томонидан [14, 33] сўнгги тайёр маҳсулот бўйича қурилиш ташкилоти фаолиятини баҳолашга жавоб берадиган кўрсаткичлар тизимини яратиш муҳимлиги ёритилган. “Эксплуатацион тайёргарлик” тамойили асосида товар қурилиш маҳсулотларининг ҳажмини аниқлаш методикаси ижобий жиҳатдан кўрсатилган. Бизнинг назаримизда темир йўл қурилиш календар-режаси нафақат фойдаланишга топширилиш босқичларига балки календар режа даражаларига ҳам жавоб бериши керак. Кўрсаткичларнинг бундай кетма-кетлиги (иерархияси) лойиҳавий маълумотлар асосида ишларнинг календар режасини тузишга асос бўлади.

Режалаштиришни такомиллаштиришнинг вазифаси, қурилаётган объектларга киритилаётган капитал маблағлар имкон қадар рационал ва ўз вақтида ишлатилиши ҳамда халқ хўжалигига фойда келтиришни бошлашидан иборат. Бу вазифанинг ечими эса тайёр объектларни белгиланган муддатларда ва лойиҳалаштирилган қувватларда ишга туширишдан иборат [14]. Яна шуни таъкидлаш лозимки, киритилаётган маблағлар илгари мўлжалланган мақсад натижасига (яъни қурилишнинг бош мақсадига) тўлиқ мос келиши шарт.

1.3. Тадқиқотнинг мақсад ва вазифалари

Календар режалаш методикаси ҳозирги даврда, буюртмачи ва пудратчи ўртасида қурилиш моллари бўйича ҳисоб-китоб қилиниши, қурилиш саноатининг эҳтимоллик характериға сабаб бўладиган қурилиш жараёнларининг юқори динамикаси натижасида, тубдан ўзгаришларға учрамоқда. Таҳлил шуни кўрсатадики, темир йўллар қурилиши саноат календар-режасинининг мавжуд ишлаб чиқиш тартиби бир-бутунлик, мунтазамлик (тартиблилик) хусусиятларига эға эмас, йўлни босқичма-босқич ишға тушириш талабларига жавоб бермайди. Ушбу хусусиятларнинг барқарорлигини таъминлаш учун саноат календар режалаштириш тизимини ишлаб чиқиш лозим. Саноат календар режаси кўрсаткичларини кўтариб берадиган муҳим нарса, бу, натижавий мақсад қурилиш маҳсулотлари бўлган, объект гуруҳлари учун ИТЛни тузишдан иборат. ИТЛнинг таркибини ва ҳажмини илмий асослаб бериш лозим бўлади. ИТЛ ва ИИЧЛни баҳолаш методларини такомиллаштириш ва аниқ деталлари билан батафсил текшириш талаб этилади. Шундай қилиб, ушбу хулосалар диссертация ишининг қуйидаги вазифаларини аниқлаб беради:

1. Темир йўллар қурилиши саноат календар режаси тизимини такомиллаштириш асосларини тизимий таҳлил ва дастурий-мақсадли режалаш ҳолатлари асосида ишлаб чиқиш керакки, натижада қуйидагилар таъминлансин:

а) қурилишға қўйилган натижавий мақсадларға эришиш эҳтимоли энг юқори бўлсин;

б) ишлаб чиқаришнинг ўзгарувчан шароитларида ҳам ишни ташкилий бошқариш ва ташкиллаштиришнинг рационал вариантини яратиш имконияти бўлсин;

в) ишни ташкиллаштириш вариантларининг ҳар томонлама баҳолаш кўрсаткичларидан фойдаланиш.

2. Ташкилий-технологик ва техник-иқтисодий кўрсаткичлар ўзаро боғлиқлигини моделлаштириш. Уларнинг рационал қийматлари бўйича таклифлар ишлаб чиқиш.

3. Темирйўллар қурилиши таркибига кирувчи, турли мақсадлар учун бунёд этиладиган объектлар бўйича ишларни ташкил этиш вариантларининг ташкилий-технологик кўрсаткичларидаги ўзгариш соҳаларининг самарали чегараларини тадқиқ қилиш.

4. Ташкилий-технологик ва техник-иқтисодий кўрсаткичлардан комплекс фойдаланиш асосида ишни ташкиллаштиришнинг рационал вариантларини яратиш бўйича таклифлар ишлаб чиқиш.

Темир йўлларнинг замонавий қурилишида вариантли лойиҳалаш методлари ва ишларни ташкил этишни баҳолаш қурилишни бошқариш тизимининг барча босқичларида ишлатилиши шарт. Шунинг учун темир йўллари қурилиши саноат календар режасининг адекват (мос) тизимини ишлаб чиқиш ечилаётган муаммонинг аҳамиятини таъминлайди.

Тугалланмаган қурилиш ҳажмларини ва ишларни амалга ошириш муддатларини қисқартириш, меҳнат ва моддий ресурсларни тежаш заруриятидан темир йўл қурилиши саноат календар режасини такомиллаштириш муаммосини самарали ечиш масаласи келиб чиқади.

Биринчи боб бўйича хулосалар

Масала ҳолати бўйича тадқиқотларининг таҳлили куйидаги хулосаларга келишга имкон беради:

Календар режанинг мавжуд тартиби, календар режани тузиб чиқишда фақат қурилиш ташкилоти лойиҳалари ва ишни ишлаб чиқиш лойиҳалари таркибидагина, шунингдек, бажарувчининг йиллик иш дастурини кўзда тутади. Айти пайтда, темир йўл қурилишида ишлаб чиқариш календар режаларини тузиб чиқиш етарлича методик асосга эга эмас.

Календар режалаштиришнинг асоси рационал ташкилий тизимни турларга бўлиш, баҳолаш ва танлашдан иборат. Вариантларни

таққослашнинг асосий принциплари (қонун-қоидалари, тартиби) [9, 12, 14,] ишларда баён этилган. Бунда, ҚТЛ кўрсаткичларининг имкон қадар рационал қийматларига эришиш мақсадида, техник-иқтисодий кўрсаткичлардан: қурилиш-мондаж ишларининг таннархи, капитал маблағлар ҳажмининг тақсимооти, қурилиш ташкилотлари асосий ишлаб-чиқариш фондларининг баҳоси ва шу кабилардан фойдаланилган.

Қурилишга ҳужжат олиш пайтидан бошлаб, то қолган объектлардаги бригадаларга тезкор (бевосита) раҳбарликни ташкиллаштиришгача бўлган тизимда ишлаб-чиқариш календар режаларини тузиб чиқиш шарт (лозим). Бу талабларга ишлаб чиқаришнинг календар режаси тизими жавоб беради. Ушбу тизим, календар режанинг мавжуд бўлган иккита босқичи (ҚТЛ) ва (ИИЧЛ) дан фарқли равишда, қуйидаги босқичларни ўз ичига олмоғи лозим: қурилишни ташкиллаштиришни ишлаб чиқиш лойиҳаси (ҚТИЧЛ); ишларни ташкиллаштириш лойиҳаси (ИТЛ); ишларни амалга ошириш лойиҳаси.

Ташкилий-технологик кўрсаткичларнинг кўпчилигидан ишни кетма-кет (узлуксиз) ташкиллаштиришни баҳолашда фойдаланилади. Объект қурилишининг бир маромда ва узлуксизлигини баҳоловчи кўрсаткичларга: кетма-кетликнинг бир маромдалиқ кўрсаткичи [25], жараёнларни календар мувофиқлаш самародорлиги коэффиценти [23], қурилиш кетма-кетлигини резервлаш кўрсаткичи [14] киради.

Режалаштиришни такомиллаштиришнинг вазифаси, қурилаётган объектларга киритилаётган капитал маблағлар имкон қадар рационал ва ўз вақтида ишлатилиши ҳамда халқ хўжалигига фойда келтиришни бошлашидан иборат. Бу вазифанинг ечими эса тайёр объектларни мўлжалланган муддатларда ва лойиҳалаштирилган қувватларда ишга туширишдан иборат [14].

2-Боб. Темир йўллар қурилишини календар режалаштиришда ташкилий-технологик ечимларни шакллантиришнинг хусусиятлари ва босқичлари

2.1. Календар режаларини баҳолаш усулларини таҳлили

Календар режани ўзида бажариладиган ишларнинг муддатлари ва нархлари динамик ўзгариб турадиган ҳолатда (вақт ичида) акс этган лойиҳавий ҳужжат сифатида тушуниш мумкин [27]. Мазмунан календар режа ўзида қурилиш саноатининг технологияси, ташкили ва иқтисодини тизимли равишда бирлаштириб туради. Календар режа қурилишни ташкиллаштириш учун асос бўлганидек, лойиҳаларни бошқариш учун ҳам асосдир.

Бозор инфратузилмасини тиклаш шароитларида календар графиклар асосида режалаштиришни мукамаллаштириш муаммоси ўзининг аҳамиятини йўқотмаган. Қурилишни ташкиллаштиришнинг замонавий тажрибаси бугунги кунда календар-режалар қуйидаги лойиҳалар таркибида тузилмоқда:

- инвестицион қурилиш лойиҳасининг бизнес-режаси;
- қурилишни ташкиллаштириш лойиҳаси;
- инвестицияларни асослаш лойиҳаси;
- пудрат савдосига тақдим этиш учун оферта;
- ишларни ташкиллаштириш (саноат) лойиҳаси;
- қурилиш ташкилотининг ишларни ташкил этиш бўйича бир йиллик лойиҳаси;
- технологик харита.

Календар-режа қурилишни молиялаштириш графиги ва пул оқими (CashFlow) графиги учун ҳам асос ҳисобланади, ўз навбатида пул оқими лойиҳанинг иқтисодий самарадорлигини баҳолаш билан боғлиқ бўлиб, инвестиция лойиҳасининг оқилона вариантини аниқлаш учун хизмат

қилади.

Календар-режанинг дастлабки босқичи ишлаб чиқариш саноатининг эҳтиёжларини кўпроқ даражада қондира оладиган ишларни ташкил қилишнинг моделини танлаш билан боғлиқ.

Календар-режалаштиришнинг асосий вазифаси – бу ўзида ишлаб чиқариш элементларини мантиқан тўғри тартиблаштирилган ва қурилиш саноатида ишларнинг ўзаро узвий боғлиқлигини таъминлаган ташкилий-технологик вариантларни аниқлашдан иборат. Бундай вариант маълум бир вақт ичида ишларнинг, ресурсларнинг узлуксизлигини таъминлаш ва саноат муҳитида юкланганлик (бандлик)нинг узлуксизлигини таъминлаш каби шартларга жавоб бериши керак.

Календар-режани акс эттириш учун турли **метод ва моделлардан** (дескриптив, матрица, расм-графикли ва б.) фойдаланилади.

Қурилишда **графикли моделдан** фойдаланиш кенг тарқалган бўлиб, объектнинг тури ва мураккаблигидан, қабул қилинган ташкилий схемаси ва бошқарув даражасидан келиб чиққан ҳолда қуйидагиларга бўлинади:

- Чизиқли бир ўлчовли графиклар, фақатгина маълум бир вақт ичида ишларнинг бажарилиш кетма-кетлиги ва бажарилиш муддатларини акс эттиради.

- Икки ўлчовли графиклар (чизиқли, майдонли, оғма-чизиқли, циклограммалар), ҳам вақт ичида, ҳам фазода (муҳитда) ишларнинг бажарилишини акс эттиради.

- Тармоқли графиклар (моделлар), ишларнинг бажарилиш кетма-кетлиги, ҳамда улар ўртасида ташкилий ва технологик алоқаларни акс эттиради.

- Матрицали кўриниш, энг биринчи навбатда ҳисоб-китоблар ва графикларни оптималлаштириш учун мўлжалланган.

Календар-режалаштиришда график моделларнинг кенг тарқалиши асосий сабаб, унда қурилишдаги реал жараёнлар ва тизимларнинг кўринарлилиги ва соддалаштирилган кўринишга келтирилганлигидир.

Бундан график модел ёрдамида компьютер воситалари ва технологиялари жалб қилинган ҳолда, қурилиш саноатида (ишларида)ги оптималлаштириш ва бошқаришнинг кўпгина масалалари ҳал этилади (ечилади). Объект қурилишининг календар-режаси ишларни амалга оширишнинг модели бўлгани учун, ҳақиқатга тўғри келувчи, соддалик, кўринарлилик ва динамиклик каби талабларга жавоб бериши керак.

Замонавий календар-режаларнинг график моделларига қисқача тавсиф бериб ўтамиз [31, 29]:

ҚМИ (қурилиш-монтаж ишлари) ҳажми ва уларнинг вақт билан боғланишини ўзида акс эттирган чизиқли календар режалар, 1900 йилларнинг бошида Генри Л.Гант ва Фредрик Тейлор томонидан таклиф этилган. Графикнинг ордината ўқида бажариладиган ишларнинг хусусиятлари (ҳажми, қийматлари, меҳнат сарфи, бажарувчилар таркиби), абцисса ўқида эса қурилишнинг умимий даврини ўз ичига олган ҳолда белгиланган тартибли ёки календар бирликлари кўрсатилади. Календар графикка белгиланган катталикларни характерловчи горизонтал чизиқлар чизилиб, ҳар бир бажариладиган ишнинг бориши ва муддатлари кўрсатилади. Тўр (сетка) остига бажарувчилар, қурилиш машиналари, молия ва бошқа катталикларда эҳтиёжлар эпюраси кўрсатилади. Чизиқли графикларнинг таркиби қурилишни ташкиллаштиришнинг лойиҳасини ва ишларни амалга оширишнинг қурилиш нормалари ва инструкциялари (кўрсатмалари) билан қонунийлаштирилган. Чизиқли графикнинг ордината ўқида ишларнинг турлари кўрсатилганлиги учун, бу – ОИТ (ордината-иш турлари) тизими асосида қурилган – жараён моделидир.

Циклограммалар (1930 йилларда М.С.Будников томонидан таклиф этилган) ишларнинг технологик кетма-кетлигини, бажарилиш муддатлари ва ишларни амалга ошириш муҳитини ўзида акс эттира олади. Циклограммалар координатанинг икки ўқида кўрсатилади. Горизонтал ўққа белгиланган вақтнинг тартибли ёки календар бирликлари, вертикал ўққа эса – ишлар fronti (объектлар ёки уларнинг қисмлари, участкалари,

доиралари ва б.) кўрсатилади. Оқимларни акс эттирувчи циклограммаларнинг кўринишлари жиҳатидан турлича бўлган шакллари ишлаб чиқилган бўлиб, аммо уларни чизишнинг график қоидалари ҳамма учун бир хил. Графикнинг сеткаси (тўри)да бажариладиган ҳар бир ишнинг бориши ва муддатлари оғма чизик ёрдамида кўрсатилади, чизикнинг боши маълум бир ишнинг бошланишига, охири эса ишнинг тугалланишига мос келади. Тўғри чизикнинг қанчалик оғанлиги ишларнинг бажарилиш жадаллигини кўрсатади. Вақт бирлиги ичида меҳнат, моддий ва молиявий эҳтиёжлар график сеткаси (тўри) остида сонли қатор ёки эпюралар кўринишида акс эттирилади. Циклограммалар жараёнларни акс эттирувчи чизикли графиклар сингари ўзгармас (консерватив, доимий) бўлиб, қурилишнинг фақат биргина жараёнини кўрсатади. Циклограммаларни чизишда ишлар ўртасидаги боғлиқлик кўрсатилади, аммо тўлиқ ёритилмайди. Шарт-шароитлар ўргарган вақтда циклограммага ўзгартириш киритишга тўғри келади. Бу моделлар ОИФ (ордината-ишлар fronti) тизими асосида қурилган.

Анъанавий горизонтал чизикли графиклар ва циклогарммалар умуман олганда ресурслардан фойдаланишнинг яхшироқ усулини аниқлашга аниқ тавсия бера олмайди. Маълум бир қурилиш жараёнини (дастурини) моделлаштирувчи тармоқли графиклар [29] (А.А.Эрамус томонидан 1925 йилда тавсия этилган) ишларнинг ва ресурслардан фойдаланишнинг оптимал тартибини аниқлаб беришга қодир.

Тармоқли модел (тармоқли график, мантиқий тўр) тушунчаси йўналтирилган граф, яъни кўплаб нуқталар ва йўналтирилган ёйларнинг ўзаро бирлаштирилган тўплами, тушунчасига таянади. Бунда граф ёйларининг йўналиши технологик жараёнлар билан мувофиқлаштирилади. Тартиблаштирилган ёйлар тўпламида, шу ёйларнинг ҳар бир чўққиси (биринчи ва охиригисидан ташқари) шу тўпландаги икки ёй учун умумий бўлиб, у – ишларни амалга ошириш йўлидир. Қурилиш графигида бир ёки кўплаб йўлларнинг бошқаларига нисбатан узунроқ бўлиши, унинг критик

(кескин)лигидан далолат беради. Бутун лойиҳани амалга оширишнинг вақтини қайта ҳисоблаш, мана шу йўлда ётувчи ишларни амалга оширишга кетадиган вақтни қайта ҳисоблаш билан боғлиқ.

Тармоқли моделлаштириш замонавий ҳисоблаш техникасига, вақтдан унумли фойдаланиш ва бошқа ресурсларга таянган ҳолда, анчагина мураккаб қурилиш дастурларини амалга оширишда аниқ ва тезкор бошқарув имконини беради. Тармоқли модель, график кўринишдан ташқари, ЭХМ учун жадвал ёки массив кўринишида ҳам берилиши мумкин.

Ҳозирги кунда стохастик тармоқли моделларни ишлаб чиқиш аҳамиятли ютуқ бўлиб, унда таҳлил қилинадиган катталиклар эҳтимолли характерга эга. Бу ютуққа эришиш тармоқли моделлаштиришни режалаштиришнинг у ёки бу рационал методларини ва бошқарув қарорларини самарали излаб топишга кўмаклашувчи услуб даражасига олиб чиқди. Баъзи муваффақиятларга эса тармоқли графикларнинг катталикларини оптималлаштириш соҳасида ҳам эришилди. Агар тармоқли режанинг таркиби ноаниқ бўлса, масалан, капитал қўйилмалар (маблағлар)нинг кўпвариантли инновацион лойиҳаларида, у ҳолда баъзи оптимал таркибни танлашда муаммо юзага келади, негаки оптималлаштириш аниқ бирор вариантни танлаш билан боғлиқ ҳолда ҳаражатларни минималлаштириш деганидир [36]. Бунга эришишга **графлар назарияси** деб аталувчи математик методдан фойдаланиш сабаб бўлди.

Календар-графиклар кўринишларини чуқур ўрганишлар проф.В.А.Афанасьев ва унинг мактабида олиб борилган [35, 16, 7] бўлиб, унда мавжуд кўринишларнинг бир қанча номукамалликлари ёритиб берилган: қурилиш ишларининг ва ресурслари ҳисоби ва алоқаларини кўрсатишда; ишларни кетма-кет ва оқимли ташкиллаштиришда фронтларни ёритишда, ишларни муддатидан олдин ва кейин ташкиллаштиришда ва бошқаларда камчиликлар мавжудлиги ўрганилган.

Календар-режалаштиришнинг ташкилий-технологик қарорларини график усулда ҳисоблаш В.П.Хибухин, В.З.Величкин, В.И.Втюрин ва бошқа олимларнинг илмий изланишларида ўз аксини топди ва ривожлантирилди [39].

Чет эл адабиётларининг таҳлили ҳам календар-режалаштиришнинг метод ва моделлари номукаммал эканлигини кўрсатмоқда. АҚШ олимларининг олдида режалаштиришнинг қулайроқ ва мукамалроқ метод ва моделларини яратиш муаммоси мавжуд. Тармоқли режалаштиришнинг шакллантирилган методлари сифатида PERT (*Program Evaluation and Review Technique* – саноат дастурларини баҳолаш ва назорат қилишнинг техникаси), СРМ (*Critical Path Method* – “танқидий (критик) йўл” методи) ва бошқа методлар қўлланилмоқда.

АҚШда қурилишда кенг тарқалган методлардан бири – “танқидий (критик) йўл” методидир, бу метод қурилиш лойиҳасини бажариш муддатини қисқартириш имконини яратиб, натижа смета қийматинининг ошишига олиб келади. [40] адабиётда чизиқли дастурлаш методини қўллашга уриниш мавжуд. Масаланинг ўлчов мезони сифатида ресурсларнинг ишдан чиқишининг минимал кўрсаткичи олинади, Гант графиги ёрдамида меҳнат ресурсларидан фойдаланиш лимити ўрнатилади, бригадалар оптимал катталиги ва ишларни бажаришнинг технологик кетма-кетлиги ўртасидаги таҳлилий алоқа кўрсатилади. Шубҳасиз Гант графигининг осон ясалиш афзаллиги манфий моментни камайтирмайди, улар ресурслар ўртасидаги аввалги алоқани кўрсатмайди.

Календар-режалаштириш умумий масаласининг ечилиши жадваллар назарияси методини қўллаш орқали муваққиятли бажарилади [41, 42], метод ўзида қуйидаги масалаларнинг хусусий ечимларини сақлайди:

- Тақсимлаш (тақсимот) масаласи – мавжуд ресурсларни қурилиш объектлари ва иш турларига кўра самарали тақсимлаш лозим бўлганда;
- Мувофиқлаш масаласи – қурилиш объектларини (ишларни

бажариш кетма-кетлиги) куриш кетма-кетлиги (тартиби) аниқ бўлганда уларни бажариш муддатларини мувофиқлаш ва барча бажарувчиларни ягона курилиш комплексига бирлаштириш учун қилинадиган тадбирларни амалга ошириш лозим бўлганда.

- Тартиблаш масаласи – объектлар ва ишлар тақсимооти аниқ бўлганда вақт бирлиги ичида технологик ва бошқа алоқаларни инобатга олиб ишларни бажаришнинг оқилона (самарали) кетма-кетлиги белгилаш лозим бўлганда.

Жадваллар назариясида тартиблаш масалалари кўпроқ ўрганилган.

Бу масалаларда ишларни блоклар ва давомийлиги бўйича тақсимланганлиги берилган деб қаралади. Масаланинг ечими эса ишларни бажаришнинг самаралироқ кетма-кетлигини (тартибини) аниқлаш ҳисобланади.

Курилиш-монтаж ишларини календар-режалаштириш амалиётида асосан “соф” ҳолда фақатгина мувофиқлаш масалалари қўлланилади, шу билан уларга бўлган катта қизиқишни тушунтириш мумкин. Аммо жадвалларни оптималлаштириш методи календар-режалаштиришнинг иккинчи босқичига тегишли бўлиб, бошланғич моделнинг бўлишини талаб этади.

Бошланғич моделни ишлаб чиқиш учун умуман олганда жадваллар назариясидан фойдаланиш мумкин, аммо амалий тажрибаларнинг кўрсатишича, бу масала тақсимлаш ва тартиблаш масалаларининг комбинациясидан иборат. Шунини айтиш керакки, ишларнинг календар жадвалини яратишда қуйидаги шартларни инобатга олиш керак:

- курилиш ташкилоти ихтиёрида мавжуд бўлган ресурслар;
- объектда технологиялар ва ишларни ташкиллаштиришга оид қабул қилинган қарорлар;
- шартномада кўрсатилган муддатларда ишларни бажаришга улгуриш;
- саноат фаолиятини тўлалигича ва (ёки) қисман идора этувчи

қурилишни инвестициялаш (молиялаштириш) жараёни билан боғлиқлиги.

Маълумки, календар-режага чекловлар ўрнатилган, улар мантиқий турдаги (масалан, ишларни бажаришни технологик жиҳатдан чекловчи) ва ресурсларни чекловчи (масалан, ишчилар сонини чеклови) турларга бўлинади. Ишлар жадвалини яратиш объектда ишнинг бошланиши ва тугалланишини назарда тутаяди, шу билан биргаликда барча чекловлар қаноатлантирилган бўлиши лозим.

Ҳозирги кунда жадвалларни оптималлаштириш учун хизмат қилаётган мавжуд моделлар ва математик методлар, ёки фақатгина маълум бир моделлардан фойдаланиётганлиги учун, ёки мутахассис-қурувчиларнинг автоматлаштирилган лойиҳалаш жараёнида тажрибаларининг етарли бўлмаганлиги учун, ёки иқтисодий омилларни инобатга олинмаётганлиги учун қурилишнинг ҳақиқий жараёнини тўлалигича очиб (ёритиб) бера олмаётгани.

Маълумки, моделлаштирилаётган саноат тизимининг илмий-ташкилий асосини оқимли (узлуксиз) қурилиш назарияси ташкил этади. Қурилишда қуйидаги узлуксиз қурилиш методлари кенг ишлатилади:

- танқидий (критик) йўл методи (КЙМ);
- ресурслардан узлуксиз фойдаланиш методи (РУФМ);
- иш фронтларини узлуксиз ўзлаштириш методи (ИФУЎМ).

Бунда календар-режаларнинг турли график моделлари синтезлашгани (бирлашгани) кузатилади, яъни таркибидаги циклограммалар ва чизиқли моделларнинг стрелкали диаграмаларга ўзгартирилганлиги, шунингдек тармоқли моделларни лойиҳалаштириш ишларни узлуксиз бажарилиши инобатга олинган ҳолда ўзгаргани акс этади.

Ушбу ўзгаришларнинг давоми сифатида календар-режалар моделларини яратиш методларини ЭҲМларни қўллаган ҳолда амалга оширишни айтиш мумкин. Бунда математик (дискрет) дастурлаш ёки махсус метод ва алгоритмлардан фойдаланилади: балли экстремум методи,

шаблон-контршаблон, асинхронликни минималлаштириш, цикли (такрорланувчи) даражалаш, банкир алгоритми ва бошқалар. Иш фронтларини узлуксиз ўзлаштириш методи билан тузилган қурилиш оқимлари масаласи динамик дастурлаш методини қўллаган ҳолда ечилади (Р.Бэллман асос солган). Яна бир бошқа кенг тарқалган оптималлаштиришнинг комбинатор методларидан бири тармоқлар (шоҳлар) ва чегаралар методидир (Лэнд ва Дойг томонидан ишлаб чиқилган).

Мазмунида ташишларни режалаштириш ётган ва барча истеъмолчиларнинг талабини қондирган ҳолда барча таъминотчиларнинг қувватни ишга солиб ҳисобланадиган транспорт масаласининг ечилиши асосида чизиқли дастурлаш методи пайдо бўлди. Чизиқли дастурлаш масаласи асосида нафақат ташишларни оптималлаштиришга оид, балки бошқарувга оид масалалар ҳам ечилади: йўл кўтармасини барпо этишда ер массаларини тўғри тақсимлаш, қурилиш участкалари бўйича машина паркларини тақсимлаш, саноат базалари объектларини жойлаштириш ва бошқалар, булардан кўриниб турибдики, чизиқли дастурлаш қурилиш ресурсларини оқилона тақсимлашда масала ечиш аппарати сифатида катта роль ўйнайди.

Катта шаҳарда амалга ошириладиган объектлар қурилишининг йирик жадвалини яратиш методи [43] адабиётда, таклиф қилинган, бунда объектлар қурилиши ихтиёрий кетма-кетликда бўлиши мумкин. Ушбу метод олиб бориладиган ишлар оқимини талаб этилган норматив меҳнат машаққатини меҳнат ресурслари билан солиштириб автоматлаштирилган тарзда лойиҳалаштиришга асосланган. Ушбу методикани қўллаш ҳар бир объектнинг қурилишини ташкиллаштиришни ягона топологияли йирик тармоқ модели бўйича амалга оширишни назарда тутди. Барча ишларнинг жадаллиги асосий ишларнинг жадаллиги билан аниқланади.

Қурилиш ишларининг умумий давомийлигини минималлаштиришга [16] изланишда қаратилган, критик йўл деб номланувчи метод ҳамда

ресурслар ва иш фронтларидан узлуксиз фойдаланиш методи келтирилган.

Қурилиш ишлари режасини тузишда календар-режа баҳолаш методлари ва уларнинг моделларига алоҳида аҳамият берилади. Айниқса, адабиёт манбаларида ҳар доим календар-режани баҳолаш методологиясининг рационал мезонларини танлашга катта эътибор берилган. Режалаштириш методларининг қониқарли классификацияси бўлмаганлиги учун, ҳар бир алоҳида ҳолат юзасидан циклограмма, чизиқли ёки тармоқли кўринишда бериладиган режа-графикларнинг мос келадиган самарали вариантини танлаш қийинчилигини туғдирмоқда.

Таҳлиллар шуни кўрсатмоқдаки, ишларни оқимли (узлуксиз) ташкиллаштириш моделларини баҳолашда кўпроқ кўрсаткичлар ишлатилади. Уларнинг асосий қисми ишларни оқимли ташкил қилишнинг шарт-шароитлари билан боғлиқ: жараёнларнинг узлуксизлиги ва бир текислиги. Бундай мезонларга биринчи навбатда жараёнларнинг бир маромлилик, узлуксизлик, жамлаштириш ва жадаллигини аниқловчи (баҳоловчи) кўрсаткичларини киритиш мумкин.

Оқимнинг бир маромлилиги (K_1)ни вақт давомида ишчилар сонининг ўзгариши билан аниқланади [16]:

$$K_1 = \frac{n_{\max}}{n_{cp}} \quad (2.1)$$

бу ерда n_{\max} – ишчилар сонининг максимал қиймати;

n_{cp} – қурилиш оқимини бажариш учун бажарувчиларнинг ўртача қиймати.

$$n_{cp} = \frac{Q_0}{T_0} \quad (2.2)$$

бу ерда Q_0 – оқимнинг амал қилиш даврида барча ишларнинг умумий қийинлик даражаси (машаққати);

T_0 – объект бўйича ишнинг умумий давом этиши.

$$T_0 = t_u (n + N - 1) \quad (2.3)$$

бу ерда t_{ii} – оқим ритми;

n – оқимда иштирок этувчи бригадалар сони;

N – қамраб олинишлар сони.

K_1 нинг қиймати ҳар доим 1 дан катта, лекин T_{yctm} қанчалик катта бўлса (қамраб олинишлар сонини ошириш йўли билан эришилади), K_1 нинг қиймати шунчалик кичик бўлади ва аксинча.

Қурилиш оқимини лойиҳалашда ўрнатилган давр T_{yctm} нинг давомийлигини узайтиришга ва вақт ичида ресурслардан бир текис фойдаланишга интилишади.

Оқимнинг бир-маромлилигини [43, 16] амал қилиш вақти орқали аниқлаб олиш мумкин, ўрнатилган давр давомийлиги K_c ни [43] адабиётда турғун коэффициент сифатида белгилаш тавсия этилган:

$$K_c = \frac{T_{yctm}}{T_0} \quad (2.4)$$

бу ерда T_{yctm} – ўрнатилган оқим даври давомийлиги;

Баъзида [43] ритмли оқимнинг бир-маромлилик коэффициентини аниқлаш учун қуйидаги муносабатдан фойдаланиш тавсия этилади:

$$K_p = \frac{m}{m + n - 1} \quad (2.5)$$

бу ерда m – объектда ёки объектлар комплексида қамраб олинишлар (ишлар фронти) сони;

n – умумий оқимда оқими ташкил этувчилар сони.

Бир-маромлик кўрсаткичига ритмлик ва номаромлик кўрсаткичлари яқин ёндошади.

Номаромликни таҳлил қилиш ва баҳолаш учун ўлчовсиз жадаллик деб аталувчи тушунчани қўллаш тавсия этилади, негаки у номаромлик кўрсаткичига мос келади:

$$\alpha = \frac{T}{n \cdot R} \quad (2.6)$$

бу ерда T – ритмли оқим давомийлиги;

n – қамраб олинишлар сони;

R – оқим ритми.

Календар-режаларни ишлаб чиқишда ритмликни баҳолаш муаммоси оқимларни лойihalашнинг мазмунини ташкил этиб, вақтга боғлиқ ҳолда ўзгаришининг характерига кўра ритмли ва норитмли турларга бўлинади [16].

Оқимли (узлуксиз) қурилиш маҳсулот ишлаб чиқариш билан характерланади (тавсифланади). Ишлаб чиқарилган маҳсулотни белгиловчи катталиқ – оқимнинг асосий кўрсаткичи. Шундай кўрсаткич оқимнинг жадаллиги бўлиб, вақт бирлиги ичида ишлаб чиқарилган маҳсулот ҳажмини билдиради [16]:

$$J = \frac{\sum_{i=1}^m P_{ni}}{T} \quad (2.7)$$

бу ерда P_{ni} – n фронтдаги иш ҳажми;

m – хусусий фронтлар сони;

n – қамраб олинишлар сони;

T – оқимнинг умумий давомийлиги;

t – қамраб олинган жойда ишнинг давомийлиги.

Қурилиш оқими сифатини баҳолаш учун [16] адабиётда куйидаги характеристикалардан (тавсифлардан) фойдаланиш тавсия этилади:

Оқимнинг бир маромлилик кўрсаткичи:

$$\alpha = \frac{n - m + 1}{n + m - 1} \quad (2.8)$$

Оқимнинг маҳсулдорлиги кўрсаткичи:

$$\beta = \frac{n}{T} = \frac{n^2}{t(n + m - 1)} \quad (2.9)$$

Бир бирлик маҳсулотга сарфланган вақт кўрсаткичи:

$$\gamma = \frac{T}{n} \quad (2.10)$$

Ресурсларни сарфлаш маромлилиги кўрсаткичи:

$$\delta = \frac{n}{n + m - 1} \quad (2.11)$$

Ўз-ўзидан маълумки, қурилишда қурилиш оқимида қатнашувчи хусусий оқимлар, уларнинг давомийлиги ва ресурсларни сарфлашига боғлиқ фронтлар (қамраб олинислар) сонининг оптимал вариантлари бўлиши мумкин.

Мавжуд ташкилий-технологик лойиҳалаштириш тизими замонавий қурилиш саноати талабларига жавоб бермайди. Ташкилий-технологик лойиҳалаштиришнинг асосий камчиликларига ишлаб чиқиладиган ҳужжатларнинг [44] билан тўлиқсиз ҳажмдалиги ва етарли даражада сифатли эмаслиги; ишлаб чиқиладиган ташкилий-технологик қарорларнинг етарли даражада технологик эмаслиги киради. Қурилиш саноатини ташкиллаштиришни лойиҳалаштириш методологияси такомиллаштиришнинг асосий йўналишларидан бири уни ташкиллаштириш методларини ишлаб чиқишдир. А.А.Гусаков қуйидаги методологик усулини [45] таклиф этди: қурилиш саноатини ташкиллаштириш модели сифатида ишларни бажариш календар-режаси қабул қилинди, у қуйидаги кўрсаткичлар билан баҳоланади:

Объектда ишларни бажаришнинг узлуксизлиги кўрсаткичи:

$$K_H = \frac{t_H}{t_{об}} \quad (2.12)$$

бу ерда t_H – объектда ишларни узлуксиз бажариш давомийлиги;

t_{Ob} – объектда ишларни бажаришнинг умумий давомийлиги.

Ишларни бажариш бир-маромлиги кўрсаткичи:

$$K_{pn} = \frac{V_p}{V_{Ob}} \quad (2.13)$$

бу ерда V_p – доимий жадалликда бажарилган ишлар ҳажми;

V_{Ob} – объектдаги ишларнинг умумий ҳажми.

Бирлаштириш (жамлаш) кўрсаткичи жараёнларни параллел бажариш вақтининг қурилиш объектининг белгилаб берилган ёки йиллик қурилиш дастурининг давомийлигига (вақтига) нисбати билан аниқланади.

Иккита ёндош махсус оқимларнинг жамлаш кўрсаткичини қуйидаги ифода билан аниқлаш тавсия этилади:

$$K_c^{t_1, t_2} = \frac{t'_{j_1, j_2}}{t_{j_1}} \quad (2.14)$$

бу ерда t'_{j_1, j_2} – иккита ёндош оқимларда ишларни бажариш давомийлиги.

t_{j_1} – аввалги махсус оқимда ишларни бажариш давомийлиги.

Ритм кўрсаткичи (K_R) вақт бирлиги ичида махсус, объектли, комплекс оқим, йиллик дастурга мўлжалланган қурилиш маҳсулотининг (камраб олинишни, участкани, объектни) такрорланувчанлигини кўрсатади.

Объект оқими учун ритм кўрсаткични қуйидаги ифода билан аниқлаш тавсия этилади:

$$K_R = 1 - \frac{\sigma_1}{l^m} \quad (2.15)$$

бу ерда σ_1 – объект оқимнинг маҳсулот биричилиги вақтининг ўрта квадратик оғиши;

m – объект оқимида маҳсулот бирликлари сони.

[16] га мувофиқ лойиҳалаштирилган оқимлар сифатини фаолиятнинг давомийлиги кўрсаткичи, ишларни бирлаштириш ва оқимларни бир-

текислилик даражасига кўра баҳолаш тавсия этилади.

Ишлаб чиқилган (лойиҳалаштирилган) норитмли оқим вариантларининг ичидан яхшисини танлашда барча қамраб олинишларда ($K_{совм}$) ишларни жамлаштириш коэффициентини аниқлаш орқали амалга оширилади.

$$K_{совм} = \frac{\Sigma t}{\Sigma t + \Sigma t_n} \quad (2.16)$$

бу ерда Σt – объектда бригадалар томонидан бажарилган ишларнинг суммавий давомийлиги;

Σt_n – қурилиш ишларини бажаришда ташкилий ва технологик танаффуслар умумий давомийлиги.

$K_{совм}$ қиймати қанчалик бирга яқин бўлса, оқим шунчалик яхши ташкил қилинганлигидан далолат.

Ритмли оқимлар [16] адабиётда бир-текислиги бир маромлик (P_R) (бир текислик) кўрсаткичи билан аниқланади.

$$P_R = \frac{R}{R_{cp}} \quad (2.17)$$

бу ерда R – оқим пайтида ишчилар сони;

R_{cp} – оқим вақтида ишчиларнинг ўртача сони.

Шуни айтиш лозимки, жараёнларни бирлаштириш кўрсаткичи ишларни оқимли ташкиллаштиришнинг асоси ҳисобланади, шунинг учун бу каби баҳолаш кўпгина манбаларда алоҳида эътибор билан тилга олинади. Профессор В.А.Афанасьев В.З.Величкин, Г.Н.Потемкина, А.Г.Тетерин билан биргаликда [63] адабиётда турли ишларни бирлаштиришни қуйидаги ифода билан баҳолашни тавсия этадилар:

$$K_{совм} = 1 - \frac{T}{\Sigma_{i=1}^m t_i} \quad (2.18)$$

бу ерда T , t_i – режалаштирилган бутун комплекс ишларнинг ва i -кўринишдаги ишларнинг давомийлиги;

m – иш турларининг сони.

Шундай қилиб, календар-режалар моделларининг мавжуд методларини қурилишни оқимли ташкиллаштириш мезонлари асосида ўрганиш кўрсатмоқдаки, бу муаммони ҳал этиш учун ягона услуб ишлаб чиқилмаган.

Бизнинг назаримизда, бунинг сабаби ишларни оқимли ташкил этишнинг асосида ётувчи узлуксизлик ва бир-маромлилик тамойиллари билан изоҳланади. Негаки бу тамойиллар ресурслардан фойдаланишнинг оптимал режимини кўрсатса-да, тизимнинг ишлашида уларнинг ўзаро боғлиқлигини кўрсатмайди.

Маълумки, тармоқли моделларнинг асосий афзалликлари – ишларни ҳисобга олиш ва улар орасидаги боғланишни кўрсатиш, комплекс жараёнларни математик методлар билан ифодалашдир. Бундай ёндашув тармоқли графикларни таҳлил қилиш ва оптамаллаштириш имконини беради. Бунда тармоқли модель ишлаб чиқариш жараёни динамикасини (ўзгаришини) ва календар-режадан оғиш (четлашиш)ни кўрсата олади. Шу муносабат билан тармоқли моделларни баҳолашда муаммонинг шу тарафига катта эътибор қаратилади.

Қурилиш саноатига ташкилий параметрларнинг асосий хусусиятларидан бирини қўллаш бу қурилиш-монтаж ишларининг узлуксизли даражасидир. Узлуксизликнинг қиймат кўрсаткичини ишларни кечроқ тугатишга мўлжалланган тармоқ графикини кўздан кечириб олиш мумкин.

Ҳақиқатан, агар тармоқ кўпроқ тўлиқ йўллардан иборат бўлса, бу йўллар узунлиги аритмик йўл узунлигидан камроқ бўлса, уларнинг тугаш учи бир нуқтага мос келса, у ҳолда ҳар қандай бирор бир ишнинг муддатидан олдин тугатилиши тўлиқ йўлнинг бошланиш моменти ва объект қурилишининг тугатиш моментида технологик жараённинг узилишини билдиради. [16] да илаб чиқариш жараёнининг узлуксизлик кўрсаткичи кўриб ўтилган:

$$\Psi = 1 - \frac{\sum_{k=1}^m h_i^k t_{o(ij)}^{(k)}}{\sum_{u=1}^n t_{ij}^{(u)}} \quad (2.19)$$

бу ерда Ψ – объектда ишларнинг узлуксизлик коэффициенти;

$\sum_{k=1}^m h_i^k$ – ишлаб чиқариш жараёнида танаффуслар бўлганда тўлик йўллар сони;

$t_{o(ij)}^{(k)}$ – режалаштирилган ёки ҳақиқатдаги ij ишлар тугатиш муддатининг ва i -чи жараён юз бериши моменти ўртасидаги давомийлик;

m – тугаш моменти i -чи жараённинг тугаш муддати билан мос келмайдиган ишлар сони;

$t_{ij}^{(u)}$ – комплекс ишнинг i -чи ишининг давомийлиги;

n – объекта ажратилган ишларнинг сони.

Узлуксизлик коэффициентининг сон қийматлари $0 \leq \Psi \leq 1$ оралик билан чегараланган, узлуксиз ишлаб чиқариш учун $\Psi = 1$.

Агар кўпгина қурилиш ташкилотлари кўп турдаги маҳсулотни ишлб чиқаришга мажбур бўлиши ҳисобга олинса, меҳнат ресурсларида бир текис фойдаланишга таянган ҳолда, қурилиш саноатини ташкиллаштириш сифатини баҳолашда ритмлик кўрсаткичини қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади.

Тармоқли режалаштиришнинг марказий тушунчаларидан бири тармоқ моделига кирувчи иш вақтининг резерви тушунчасидир.

Шунинг учун, “Критик йўл методи”ни [41, 42] да қўллаган ҳолда ташкилий-технологик қарорлар ишларнинг критиклиги кўрсаткичи билан баҳоланади.

Замонавий кўз билан қараганда, моделнинг асосий вазифаси объект (тизим)нинг оптимал ҳолати параметрлари ва кўрсаткичларини аниқлаш масаласини ечишдир.

Шу маънода юқорида кўриб чиқилган календар-режа чизиқли ва

тармоқли график кўринишида ёки циклограмма кўринишида берилган моделларини баҳолашнинг сонли кўрсаткичлари объектни барпо этишни ташкиллаштиришни такомиллаштириш (мукамаллаштириш) масаласини ечади.

Аммо тизим, ўзаро боғлиқ параметрлар ва кўрсаткичларга эга. Шунинг учун улардан бири ёки бир нечтасини (ҳақиқатга яқинроғини) оптималлаштириш бошқаларида ўзгаришни чеклаш орқали амалга оширилиши керак. Шу муносабат билан келтирилган кўрсаткичлар асосида объектларни барпо этиш тизимини тўлиқлиги нучтаи назаридан кўрсаткичларни таҳлил этиш катта аҳамият касб этади. Бундай таҳлил ҳозирги кунда мавжуд бўлган кўрсаткилар қурилиш саноати тизимидаги жараёнларнинг ўзаро алоқаси муаммосини тўлақонли очиб бера олмаяпти деган хулосани келтириб чиқармоқда.

Юқорида айтиб ўтилганидек, келтирилган муаммонинг ечими қабул қилинаётган ташкилий қарорларни амалга ошириш шартларини таҳлил қилиш орқали ҳал этилиши лозим. Лекин шунинг инобатга олиш лозимки, ҳақиқатда ишлаб чиқариш жараёни график моделлар билан тасвирланган календар-режага мос ҳолда эмас, балки шу моделлар асосида тегишли алгоритм ва дастурлардан фойдаланиб тузилган оператив жадвалларга мос ҳолда ривожланади (амалга оширилади).

2.2. Темир йўллар қурилиши учун календар режаларини шакллантириш моделини ишлаб чиқиш

Темир йўл линияларини қуришда транспорт иншоотларини қуришни ташкиллаштириш борасидаги таҳлиллар шуни кўрсатмоқдаки, транспорт иншоотларини қуриш бўйича унча катта ҳажмда бўлмаган ишлар учун қурилишни оқимли (узлуксиз) ташкил этишнинг принципиал схемалари ишлаб чиқилган.

Авваллари қурилиш-монтаж ишлари темир йўл қурилишининг бутун даврида катта кўприкларда дислокация қилинган (йўлга қўйилган) бўлса, ҳозирги кунда эса темир йўлнинг бутун узунлиги бўйича жойлаштиришни талаб этмоқда. Бундай шароитларда қурилишни саноатлаштириш транспорт иншоотларини барпо этишнинг муддатини қисқартиришга ва объектларни қуриш жараёнини чизикли қурилиш конвейрига айлантиришга эришилди.

Саноатлаштириш жараёни иш турларига кўра бўлинмаларнинг технологик ихтисослигини кучайтирди, гарчи бунда жами ишларнинг боришида синхронлик жараёни мураккаблашган бўлса ҳам. Синхронлик мураккаблашиши нафақат ўзаро бўлинмалар ўртасида, балки ёндош бўлинмаларда (механизациялашган колонналар, темир йўл ётқизиш комплекслари ва б.) ҳам сезилди. Қурилишни зўр қувватли, кўчиши осон (мобил) юк кўтариш техникаси билан таъминлаш кўприкларни монтаж қилиш имконини яратди, яъни оғир оралиқ қурилмаларни йўл ётқизиш ишларини узилишларсиз бажариш ва темир йўл изларини вақтинчалик кўприк қурилмалари устидан ўтказиш учун, хизмат ҳаракатларини очиб юбориш ва линия участкаларини вақтинча фойдаланишга топшириш учун қулайликлар пайдо бўлди.

“Ангрен-Поп” ва “Бухоро-Мискин” темир йўл линиялари қурилиши жараёнида орттирилган тажриба шуни кўрсатмоқдаки, транспорт иншоотлари қурилиши ҳажмлари ва муддатларининг хизмат

ҳаракатларини очиб юбориш муддатларига мос бўлмаган. Бўлинмалар ва бригадаларни темир йўл участкаларига тақсимлаш (бўлиш)да куч ва воситаларнинг исрофига йўл қўйилган. Ишларни бажариш муддатлари ўртасида номувофикликка йўл қўйилганда, бўлинмаларнинг бирор бир объектда кўпроқ қолиб кетишига, бу эса ўз навбатида линиянинг барча участкаларида бригадалар ишининг ритмлари бузилишга олиб келади.

Замонавий шароитларда темир йўлни участкалар бўйича поездларнинг хизмат ҳаракатини йўлга қўйиш ва вақтинча фойдаланишга топширишда, қурилиш саноати тайёргарлиги даврида сув ўтказиш иншоотлари қурилишини ташкиллаштиришда махсус бригадаларни иш фронтлари бўйича, қурилиш техникаларининг самарадорлигини, темир йўл барпо этиш жадаллигини ҳисобга (инобатга) олган ҳолда оқилона тақсимлаш масаласи юзага келади.

Бу масаланинг ечими участка узунлигини ва шу участкада қурилиши лозим бўлган транспорт иншоотларининг рўйхатини тузишдир.

Транспорт иншоотлари қурилиши вақтлари ва ҳажмларини темир йўл линияси тайёрлиги босқичлари билан, пудратчи ташкилотлар (механизациялашган колонналар, қурилиш-монтаж поездлари) томонидан эса ишларни бажариш муддатларини мувофиқлаштириш мақсадида, кўприкларни барпо этиш бўйича ишларни ташкиллаштириш лойиҳасини тузиш лозим бўлади.

Дастлабки вазифа сифатида ишларни бажаришнинг комплекс жадвалини темир йўл линияси участкаларини қуриш даражасига мос қилиб тузиш мақсадга мувофиқдир. Бунда албатта мавжуд қурилиш технологияларини такомиллаштириш мақсадида бажариладиган ишлар тайёргарлик босқиқи ва тупроқ ишлари билан боғлиқ бўлиши лозим.

Чизиқли-бўлинган (тарқоқ) объектлар қурилиши ва тарқоқ объектлар қуришни ташкиллаштириш тажрибасининг таҳлили, уларни барпо этишда оқимли (узлуксиз) ташкиллаштириш, махсус бригадаларнинг бир объектдан бошқа объектга режали кўчишини ташкил қилиш лозимлигини

кўрсатмоқда. Модельнинг асоси сифатида чизикли графикни қабул қилиш тавсия этилади, негаки унда қурилиш-монтаж ишлари вақт ва маконда ҳақиқатга яин ва кўринарли тарзда берилади, шунингдек, бизнинг назаримизда бутун тизимнинг ишлашини математик моделлаштиришда осонлик (қулайлик) яратади.

Транспорт иншоотларини қуриш давомийлиги, бундан эса келиб чиққан ҳолда эса унга сарфланадиган харажатлар қурилиш ва монтаж кранларининг, ва албатта уларга бириктирилган монтаж бригадаларининг объектларни қуриш учун қайси йўлни (маршрутни) танлаганига боғлиқ. Бундай шароитларда темир йўл линияси белгиланган участкаларида транспорт иншоотларини қуриш монтаж комплекслари олдида объектлар бўйича қурилиш тўғри маршрутлари (йўллари)ни танлаш масаласи келиб чиқади. Бу масалани ечишда кўприкларни қуриш муддатларини қисқартиришга, қувватларнинг узлуксиз юкланганлигига, кўприк опораларини қурувчи бригадаларнинг жадвалга амал қилишларига эришилмоғи лозим.

Транспорт иншоотлари қурилиши муддатларини қисқартириш учун объектларни барпо этишнинг оқимли-жамланган методини ҳисобга олиш керак. Бунда қурилиш сони унча кўп бўлмаган иншоотларда бир вақтда бўлиб (олиб борилиб), ресурсларни уларга йўналтириш ва кўприкларни тезроқ фойдаланишга топширишга эришилади.

Бу темир йўл участкаси қурилишининг бошиданоқ хизмат ҳаракатларини очиш мақсадида узлуксиз ва бир текис йўл ётқизиш, поездлар томонидан эса моддий-техник ресурсларни етказиб бериш имконини беради.

Транспорт иншоотлари қурилишини ташкиллаштиришни такомиллаштириш бўйича таклиф этилган тавсиялар маълум бир иншоотларни ёки темир йўл участкасида барча транспорт иншоотлари комплексини ўрнатилган муддатларда қуриб битказилишини таъминлай олмаса, у ҳолда қурилиш-монтаж ишларининг жадаллаштирилган

вариантларини излаб топиш учун динамик дастурлаш методларини қўллаш зарур, бундай вариантларнинг аниқланиши меҳнат ресурслари ва қурилиш техникасини тежашга асқотади.

Сув ўтказувчи иншоотларни барпо этиш тизимини таҳлил этиш нафақат кўприк қуриш ишлари ва темир йўл линиясида турли қурилиш жараёнлари ўртасидаги асосий ташкилий технологик боғлиқликларни аниқлашга, балки кўприк қуриш ишлари муддатларининг тўсиқларини аниқлашга ҳам имкон яратди. Кўприк объектлари қурилиши моделида вақт тўсиқлари унинг асосий ташкил этувчиларидан биридир.

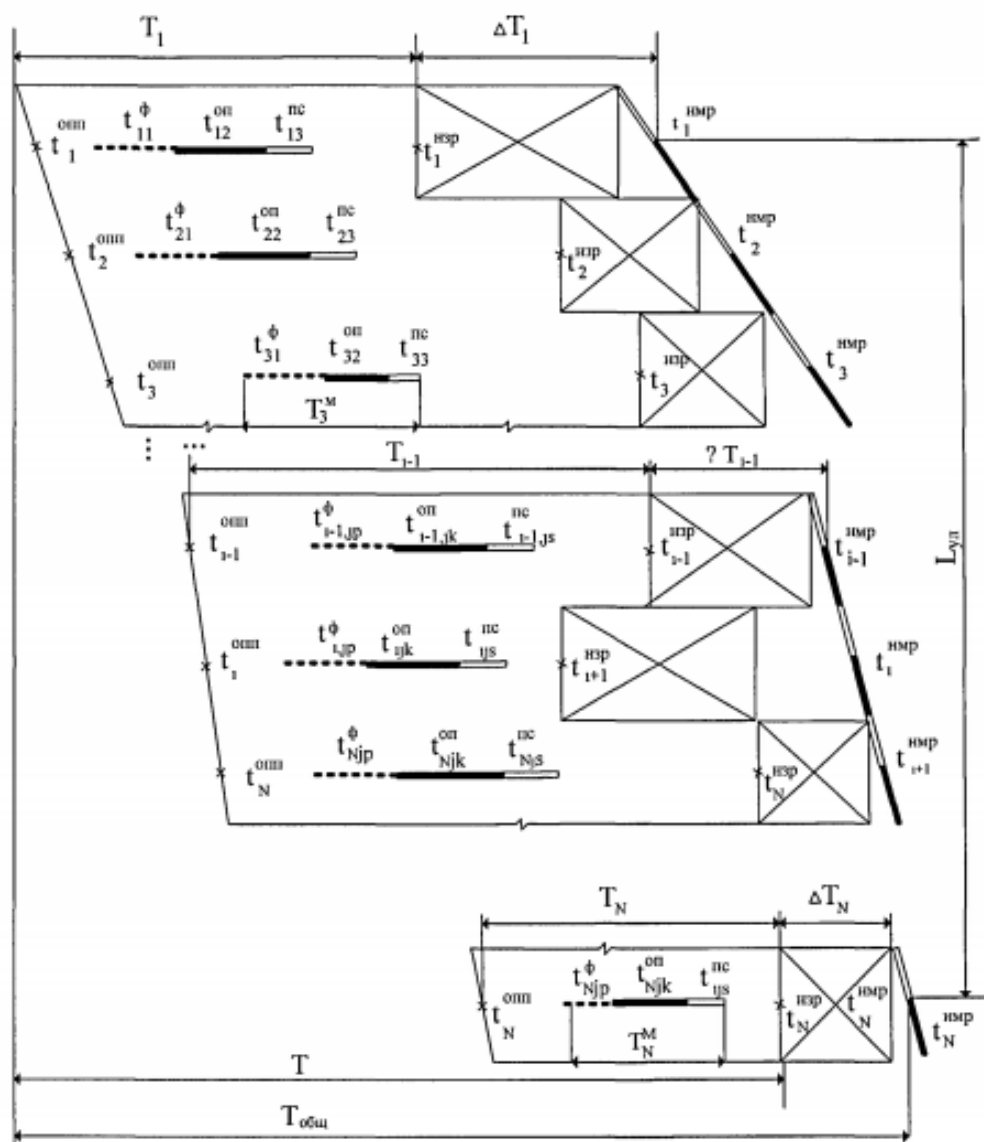
Моделни график тасвирлаш учун қурилишни ташкиллаштиришнинг оқимли методларига жавоб берадиган ва қурилишни ташкиллаштириш лойиҳасини тузиш бўйича қурилиш нормалари ва ишларни амалга ошириш лойиҳаси билан қонунийлаштирилган чизиқли диаграммадан фойдаланамиз [8, 21, 63].

Сув ўтказувчи иншоотларни қуриш катта майдонни талаб қилишини ҳисобга олиб, чизиқли диаграммани қўллаган ҳолда, уни фазода (маконда) кўрсатмасдан, моделнинг баҳайбатлигини кичрайтирамиз. Чунки кўприк қуриш билан боғлиқ ташқи жараёнлар тайёргарлик даври ишларини тугаш муддати t_i^{onn} ва бошланиш даврлари, ўз навбатида ер ишлари $t_i^{юр}$, рельс-шпал панжараси монтажи $t_i^{нмр}$ кўринишида берилган. Улар модельнинг вақт шкаласида белгиланган (бўялган) нуқта кўринишида, i -нчи кичик сув ўтказиш иншооти жойлашган жойда бўлади.

Кичик сув ўтказувчи иншоотлар қурилишига йўл ва ер ишларининг йиллик цикллари натижасида, линия участкасида вақтинча фаолият юритадиган бўлинмаларни базалаштиришсиз, чекловлар қўйиладиган белгиланган муддатларни [21, 38,] методикаларни қўллаган ҳолда олиш мумкин.

Йўл қўйилган эҳтимолларни инобатга олиб, темир йўл линияси участкасининг комплекс модели кичик кўприклар қурилишининг

технологик моделлари билан биргаликда (2.1-расм) қуйидаги кўринишда берилиши мумкин.



2.1-расм. Сув ўтказувчи иншоотлар қурилиши технологик моделлари билан биргаликда темир йўл линияси участкасининг комплекс модели

Модель объектлари сони 1 дан ... i , ... N гача ўзгаради ва линия участкасидаги темир йўл изини ётқизиш вақтида фойдаланишга топшириладиган, натижада поездлар ҳаракати ва йиллик цикл давомида вақтинчалик фойдаланиш учун очиладиган кўприклар сонига тенг.

Расмда ер ишлари қурилишни ташкиллаштириш лойиҳасида қандай

талаб этилса, шундай тарзда кўринарли қилиб тасвирланган.

Объектларни барпо этиш махсус жараёнларининг технологик кетма-кетлиги $t_{ij_p}^{нф}$, $t_{ij_k}^{он}$, $t_{ij_s}^{nc}$ (2.1.) даги қўшилувчиларга мос.

Комплекс модель доирасида куйидаги белгилашларни киритамиз:

$t_{ij_p}^{нф}$, $t_{ij_k}^{нон}$, $t_{ij_s}^{нnc}$ – i -нчи объектда иморат фундаментларини барпо этиш махсус жараёнларининг бошланиш муддати;

$t_{ij_p}^{оф}$, $t_{ij_k}^{оон}$, $t_{ij_s}^{onc}$ – i -нчи объектда иморат фундаментларини, таянчлар монтажи, оралиқ қурилмаларни барпо этишнинг тугалланиш муддати;

j_p , j_k , j_s – бригадалар ёки p -чи, k -чи ёки s -чи ихтисосли етакчи механизмлар томонидан амлага ошириладиган махсус жараёнлар, $j=1,2,3$;

T_i – тайёргарлик даври $t_i^{онн}$ ва ер кўтармасини барпо этишни бошлаш вақти $t_i^{нзр}$ ўртасида i -нчи объектни қуриш зарур бўлган вақт оралиғи;

Тобщ – иш кунларида кўприк қуриш ташкилотининг йиллик иш циклига тўғри келадиган вақт оралиғи.

Шундай қилиб, тизимли таҳлил асосида тизимнинг умумий комплекс модели доирасида кичик сув ўтказиш иншоотлари қурилиши тизими ҳар бир қисми учун, унинг чегаралари ва алоқалари ёритилган бўлиб, у кўприклар қуришни ташкиллаштиришнинг ўзига хос хусусиятларини ифодалайди ва масаланинг берилишини ўрнатилган тартибда ёзишга имкон беради.

Ишларни оқимли ташкиллаштириш учун чизиқли-тарқоқ кичик сув ўтказиш иншоотлари барпо этишнинг қурилиш-монтаж ишлари жадвалини шакллантириш масаласи қуйидагича берилади:

$L_{ул}$ узунликдаги темир йўл линияси участкасида 1, 2, ..., i , N та объект бор, j_p -чи, j_k -чи ва j_s -чи ихтисосликдаги ишларни бажариш керак. Ишлар бир объектдан бошқа объектга ихтиёрий тартибда ўтувчи махсус бригадалар ёки механизмлар томонидан бажарилади. Ҳар бир j -иш учун p ,

k ва s ихтисосликлари билан мос ҳолда лимитланган (чегаралаган) қувват ресурслари типлари танланган: $1, 2, \dots, p, \dots, P - j_p$ ихтисосликнинг ресурслари сони; $1, 2, \dots, k, \dots, K - j_k$ ихтисосликнинг ресурслари сони; $1, 2, \dots, s, \dots, S - j_s$ ихтисосликнинг ресурслари сони.

Умуман олганда, тузилган масала меҳнат ресурслари ва механизация воситаларидан [83, 84] унумли фойдаланган ҳолда, кичик сув ўтказиш иншоотларига хос шартлар ва чекловларни ўз ичига олган қурилиш жараёнлари жадвалини тузиш масаласидир.

Технологик чекловларни қуйидаги мутаносиблик ёрдамида ифодалаймиз:

$$\pi_1 = \{j_p, j_k, j_s\} = const, \quad \forall_i \in N \quad (2.20)$$

бу ерда $\pi_1 - i$ -чи объектда қурилиш-монтаж ишларини бажаришнинг технологик маршрути (йўналиши).

Меҳнат ресурсларидан ва қурилиш техникасидан узлуксиз фойдаланиш шартларини қуйидаги ифода ёрдамида кўрсатамиз:

$$t_{ij}^o = t_{i+1;j}^H, \quad t_i^o = t_{i+1;j}^H, \quad \forall_i \in N \quad (2.21)$$

Қурилатган темир йўл линияси $L_{ул}$ участкасида бригада ва техникаларнинг ташкилий кўчиш йўналишлари турлича тузлиши мумкин ва бу вақт бирлигида оқимларнинг ташкилий боғлиқлиги масаласига оид бўлади. Масалани ечиш натижасида турли ташкилий йўналишларни объектлар бўйича ишнинг бошланиш ва тугаш вақтларини кўрсатган ҳолда белгиланган шартлар ва чекловларни қониқтирувчи ечимни топиш лозим.

Тузилган жадвални баҳолаш учун жадвалнинг турли кўрсаткичлари (самарадорлик мезонлари)дан фойдаланиш мумкин. [5, 10, 19, 21, 44 ва б.] ишларнинг таҳлили шуни кўрсатмоқдаки, қурилиш ишлари (саноатини) ташкил қилишнинг ўзидаёқ самарадорлик мезонлари сифатида юзга яқин кўрсаткичлардан фойдаланилади.

Мезонларнинг батафсил, тўлиқ таҳлили [21] адабиётда келтирилади, у ерда “ташқиллаштирилганлик” комплекс мезони тавсия этилган. Ушбу

мезон қурилиш саноатини ташкиллаштириш даражасининг бешта кўрсаткични тизимли баҳолашга асосланиб, улар: қурилиш жараёнининг узлуксизлиги, маромлилиги, бир-текислиги, жамлашганлиги ва жадаллиги. Мазкур кўрсаткичлар қурилиш тизимини гуруҳлаштириш натижадорлиги талабларига тўлароқ жавоб беради.

Маълумки, қурилиш ташкилотининг сўнгги натижаси сифатида режалаштирилган қувват ва объектларни ишга тушириш (фойдаланишга топшириш) бўйича йиллик иш ҳажмини бажариш киради. Бунда қурилишда илмий-техник ривожланиш даражаси қурилиш ташкилоти натижадорлик кўрсаткичи бўлган – объект қурилиши муддатларини қисқартириш билан аниқланади. Мамлакатни модернизация қилиш шароитларида қурилиш саноатининг айнан мана шундай натижаси ўта муҳимдир.

Шунинг учун ҳам диссертация ишида самарадорлик мезони сифатида қурилиш муддатларининг минимал қийматларини ишлатиш айтиш мумкин, негаки ушбу кўрсаткич ўзининг юқори долзарблиги билан ажралиб туради.

Аммо, амалиётда календар-режада кўрсатилган ишларни бажариш сифати мезон сифатида қатнашувчи бошқа кўпгина миқдорий кўрсаткичлар билан ҳам баҳоланади. Жадвал тузиш жараёнида самарадорлик мезони сифатида қабул қилинадиган кўрсаткич, аниқ бир ишлаб чиқариш шароитлари ва талабларини инобатга олган ҳолда танланади. Кўпинча шундай бўладики, бундай кўрсаткичлар ичидан асосийсини танлаб олиш имкони йўқ ва ишлар жадвалини бир вақтда бир нечта кўрсаткичларга боғлиқ ҳолда оптималлаштиришга, яъни мувофиқлаштирувчи (қилиштирувчи) режа [21, 47, 48] тузишга тўғри келади.

2.3 Қурилиётган темир йўл линияси бўйича махсус гуруҳлар ва қурилиш техникалари учун иш фронтини аниқлаш

Темир йўл линиясини қуришда талаб этиладиган асосий талаблардан бири, бу асосий темир йўл ишлари комплекси жадаллигини саноат тизимининг юқори самарадорлигини таъминловчи ва линияни қисқа муддатларда фойдаланишга топширишга эриштирувчи йиғиб-ётқизиш комплекси билан тенглаштиришдир. Бошқа (қолган) комплекс ишларнинг вазифаси – сардорлик қилаётган ишларнинг юқори самарадорлигига эришишига замин яратиб беришдир. Бунга эришиш учун фронт ишларининг шу комплекс учун доимий тайёргарлиги (тайёр туриши) талаб этилади. Бироқ, амалда асосий темир йўл комплексларини барпо этиш жадаллигини йиғиш-ётқизиш ишлари жадаллиги билан мослаштиришга доим ҳам эришиб бўлмайди. Айниқса бу фикр ер ишлари жадаллигини синхронлаштириш ва йўл ётқизиш жараёнига тегишли. Бу келажакда самарасиз ва хавфли бўлган қояларнинг кўндаланг профилларини портлатиш ишлари ёрдамида лойиҳа даражасигача кўтаришга олиб келиши мумкин. Бунинг натижасида, ҳали поездлар юкланиши остида ишлашга ҳам улгурмаган рельс-шпал панжарасининг зарарланиши ёки умуман ишдан чиқиши ва яроқсиз аҳволга келиши мумкин.

Шунинг учун, темир йўл қурилиши лойиҳасини амалга оширишда барча ташкилий-технологик ва ресурс алоқаларини ҳар томонлама ва асосланган тарзда, ер-тупроқ-транспорт жараёнлари муддатларини қурилишни ташкиллаштириш босқичида бўлгани каби, ишларни ташкиллаштириш лойиҳасида ҳам инобатга олган ҳолда амалга ошириш ўта муҳимдир.

Махсус кўприк қуриш бригадаларининг иш фронтларини аниқлашда темир йўл кўтармасини барпо этишнинг маълум муддатларидан ташқари, тайёргарлик ишларининг жадаллиги ҳам, уларнинг бошланиш вақтлари ҳам берилади (белгиланади). Тайёргарлик даври ишларини бажариш

муддатлари кичик сув ўтказиш иншоотлари қурилиши жараёнларидан ўзиб кетади. Шунингдек, темир йўл изини ўтқизиш муддатлари ҳам белгиланади.

Ер кўтармаси ва йўл ўтқизиш ишларини бажариш маълум муддатларида, аввал меҳнат ресурслари ва механизация воситаларини жалб қилишнинг вақт оралиқларини, кейинчалик амалга ошириладиган ишларнинг жадаллигини белгилаб берувчи барча махсус кўприк қуриш жараёнлари бошланиши ва охири муддатларини аниқлаб олиш зарур.

Қурилишнинг ўзидан фарқли равишда, ишларининг бажарилиши технологик кетма-кетликка боғлиқ бўлган кичик кўприкларни барпо этиш жараёнини ташқи қурилиш ишлари билан боғлашни тескари йўналишда (тартибда) амалга ошириш мумкин (сўнгги технологик жараёндан – бошига). Бу аввалига темир йўл оралиқ қурилмаларининг монтаж ишлари комплекси кўриб чиқилишини аниқлатади.

Бутун ишлаб чиқариш тизими самарадорлигини таъминловчи ва линияни қисқа муддатларда қуриб битказиш бўйича асосий темир йўл ишлари комплекси билан биргаликда йиғиш-ўтқизиш комплекс ишлари жадаллиги “Бухоро-Мискин” ва “Ангрен-Поп” темир йўл линияси қурилишини ташкиллаштиришнинг календар-режасини ишлаб чиқишда кўриб ўтилган.

Темир йўл қурилишини мукамаллаштириш (такомиллаштириш) лойиҳавий қарор (ечимлар)нинг кўп вариантли бўлишини, уларнинг ичидан иқтисодий-математик методларнинг миқдорий ва сифатли таҳлилига, электрон-ҳисоблаш техникасига асосланган энг оқилона вариантини танлаб олишни талаб этади.

Ўзбекистон Республикаси Ўрта Осиёда стратегик-географик жойда жойлашган бўлиб, минтақанинг геосиёсий ривожланиш марказидир. Минтақанинг Шимоли ва Жануби, Шарқ ва Ғарбини бирлаштирувчи (туташтирувчи) транзит коридорлари (йўлаклари) Ўзбекистон Республикаси орқали ўтган. Бу эса “Ўзбекистон темир йўллари”

акциядорлик жамиятини ривожлантиришнинг асосий омилларидан бири бўлиб хизмат қилади.

Мамлакатни ва темир йўл тармоғини ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш мақсадида “Ўзбекистон темир йўллари” акциядорлик жамиятининг келажакдаги ривожлантириш режаларини ишлаб чиқишда тармоқнинг аҳволи (ҳолати) “тор жойлар”ни аниқлаш, тўғриланиши лозим бўлган асосий моментлари нуқтаи-назардан чуқур ўрганилди:

- темир йўл транспорти инфраструктурасининг бир маромда (бир текис) ривожланиши, темир йўл линияларининг ўтказувчанлик ва ташувчанлик қобилиятини ошириш зарурлиги;

- тайёр маҳсулот, ҳом-ашё ва материалларни ўз вақтида етказиб бериш орқали мамлакатнинг иқтисодий эҳтиёжларини кондириш мақсадида темир линияларининг янги участкаларини қуриш зарурлиги.

Халқаро ташкилотлар хулосасига кўра, Ўзбекистон Шарқни Ғарб билан, Жанубни Шимол билан боғлаб турувчи юқори транзит ва транспорт-алоқа салоҳиятига эга.

Мазкур куч ва имкониятлардан унумли фойдаланган ҳолда “Ўзбекистон темир йўллари” акциядорлик жамияти темир йўл транспорти алоқаларини ривожлантириш, такомиллаштириш ва реконструкция қилиш, йўловчи ва юкларни ташишда хавфсизликни таъминлаш бўйича талайгина ишларни амалга оширмоқда.

Ушбу ишларнинг давоми сифатида “Мароқанд-Қарши”, “Қарши-Термиз” темир йўл участкаларини электрлаштиришнинг тугалланиши бўлса, жадал суръатларда “Бухоро-Мискин” темир йўл участкасининг электрлаштириш ишлари олиб борилмоқда.

“Бухоро-Мискин темир йўл линияси қурилиши” объекти бўйича қурилиш ишларини ташкил қилиш Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 13 мартдаги ПҚ-2827 сонли қарорида кўзда тутилган [6].

“Бухоро-Мискин” темир йўл линияси қурилишини ташкил қилишнинг календар-режаси қурилишни ташкиллаштириш лойиҳаси (ҚТЛ) ва жалб этилган техник, инсон ресурслари, бажариладиган ишлар бўйича маълумотларига таянган ҳолда тузилган. Қурилишни ўрнатилган муддатларда тугатиш ишлаб чиқариш ресурсларидан унумли фойдаланган ҳолда, комплекс ишларни амалга оширишда технологик тартибга қатъий амал қилган ҳолда, бош-пудратчи ва пудратчи ташкилотлар томонидан бажариладиган вазифаларнинг мувофиқлигини таъминлаган ҳолда ҳамда материал, техника ва ускуналарни етказиб беришни инобатга олган ҳолда амалга оширилган.

Қурилишни ташкиллаштириш календар-режаси қолдиқ иш ҳажми ва асосий ишлар жадаллигини оқимли ташкиллаштириш циклограммасидан фойдаланилган ҳолда бажарилган. Иш суръатларининг ўзгариши циклограмманинг ташкилий-технологик параметрлари ўзгаришига олиб келиши мумкин (2.2-расм).

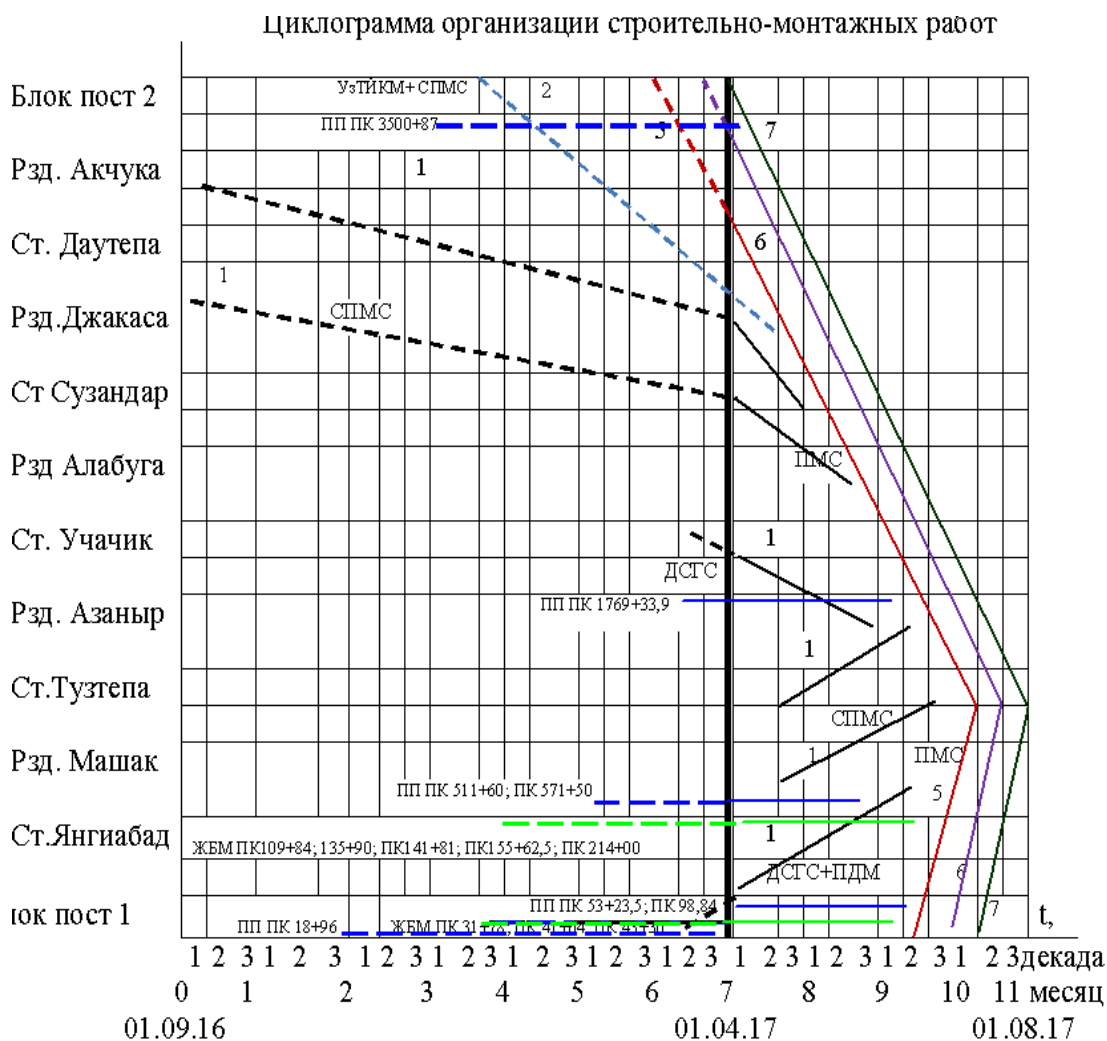
“Бухоро-Мискин темир йўл линияси қурилиши” объекти бўйича меҳнат ва ишчи кучига бўлган эҳтиёжларни ҳисоблашлар, участкалар бўйича ер кўтармасини барпо этиш давомийлиги, қурилиш машиналари ва транспорт воситаларига бўлган эҳтиёжлар қурилишга жалб этилган техниканинг самарадорлигидан келиб чиққан ҳолда амалга оширилган.

Рельс-шпал панжарасини ётқизиш йўл ётқизувчининг самарадорлиги ва кўприкларни барпо этишга мос келади. Участкаларни қурилиш-технологик шартларига асосан жойлаштириш, қурилишни ташкиллаштириш технологик схемасига мос ҳолда “Бухоро-Мискин темир йўл линияси қурилиши” иншоотлари лойиҳаси ўз тузилиши жиҳатидан кўп оқимли нурлар (тўғри чизиқлардан) иборат:

- “Блок пост 1” станциясидан “Машак” разъездигача темир йўл участкаларини барпо қилмоқ;

- “Блок пост 2” станциясидан “Машак” разъездигача “Учачик” станциясидан шоҳлаган нурлар.

Қурилиш-монтаж ишларини ташкиллаштириш циклограммаси



2.2-расм. Қурилишни ташкиллаштириш циклограммаси

1 – ер ишлари, шунингдек ППи; 2 – дренажнинг грунт; 3 – сунъий иншоотлар (трубалар); 4 – кўприклар ва йўл ўтказувчилар; 5 – йўл ётқизиш, шунингдек маҳкамлаш; 6 – йўлни балластлаш (қум); - йўлни балластлаш (майда тош).

- - - - бажарилган ишлар,
- — — — ер кўтармасини барпо этиш,
- — — — йўл ётқизиш,
- — — — кўприклар қуриш,
- — — — йўл ўтказувчиларни қуриш,
- — — — йўлни балластлаш.

“Бухоро-Мискин темир йўл линияси қурилиши” объекти бўйича қурилишни ташкиллаштириш ва қабул қилинган ташкилий-технологик қарорлар Давлат арихитектура-қурилиш қўмитаси томонидан фойдаланиш учун тавсия этилган ҚТМТЁМИТИ¹ маълумотнома-методик ишланмасига асосан ШНК 3.01.01-03 “Қурилиш ишларини ташкил этиш” [37] талабларига асосан бажарилган. Бунда қуйидаги ташкилий-технологик қарорлар қабул қилинган:

- қурилишни оқимли ташкил этиш;
- қурилиш-монтаж ишларининг календар-графи қурилишининг календар-режасида келтирилган капитал қўйилма (маблағлар)ни ўзлаштириш бўйича қарорлар билан мувофиқлаштирилган;
- ҚТМТЁМИТИда келтирилган тавсияларига кўра комплекслар қурилиши оқимли ташкилини оқим объектларини тузган ҳолда амалга ошириш мақсадга мувофиқдир.

Календар-графикни ишлаб чиқишда жалб қилинган пудратчи ташкилотлар томонидан бажарилган ишлар ҳажми, қолдиқ ишлар ва суткалик вазифалар ҳисобга олинган. Ер ишларининг прогноз қилинган муддатлари Махсус механизациялашган йўл станциясининг (ММЙС), “Машак-Тузтепа-Азанир” участкасида “Ўзтемирйўлқурилишмонтаж” унитар корхонасининг озод (бўш) техникаларини жалб қилишни ҳисобга олган ҳолда аниқланган. Қурилиш ишлари ўртасидаги ташкилий узилишлар 2-3 кундан 10 кунгача оралиқда тебранади (бўлади).

“Янги электрлаштирилган Ангрен-Поп темир йўл линияси қурилиши” лойиҳаси учун технологик схема, комплекс циклограмма, капитал маблағларни ўзлаштириш

“Янги электрлаштирилган Ангрен-Поп темир йўл линияси қурилиши” лойиҳаси иншоотлари комплекси қурилишини ташкиллаштиришнинг технологик схемаси, участкаларни

¹ҚТМТЁМИТИ - Қурилишни ташкиллаштириш, механизациялаш ва техник ёрдам кўрсатиш марказий илмий-текшириш ва лойиҳа-тажриба институти

жойлаштиришнинг қурилиш-технологик шартларига мувофиқ равишда, қуйидаги таркибда оқимларнинг уч йўналишли ривожлантиришни кўзда тутади:

- электрлаштирилган темир йўл участкаларининг “Ангрен” станциясидан (0 км) – довол туннелининг шимолий порталигача (38+180 км), “Поп” станциясидан (124+240 км) – “Қўшминор” станциясигача ва “Қўшминор” станциясидан жанубий порталгача (57+263 км) барпо этиш;

- 19,083 км узунликдаги туннелни барпо этиш;

Давлат архитектура-қурилиш қўмитаси томонидан ШНК 3.01.01-03 “Қурилиш саноатини ташкиллаштириш” талабларини амалга оширишда фойдаланиш учун тавсия этилган ҚТМТЁМИТИнинг маълумотнома-методик ишланмасига кўра, қуйидаги ташкилий-технологик қарорлар қабул қилинган:

- қурилишни оқимли ташкиллаштириш қабул қилинган;

- қурилиш-монтаж ишларининг календар-жадвали қурилишнинг календар-режасида келтирилган капитал маблағни ўзлаштириш қарорлари билан мувофиқлаштирилган;

- ҚТМТЁМИТИ тавсияларида комплексар қурилишини оқимли ташкил қилишни объектларни ташкил қилган ҳолда амалга ошириш тавсия этилади, аммо ушбу тавсияларни татбиқ қилиш учун аниқ ҳисобларга таянган амалга ошириш механизми мавжуд эмас.

- “Боштранслоиҳа” АЖ лойиҳаси учун ҚТЛда ишларни ташкиллаштириш графигида инобатга олинган қуйидаги чекловлар келтирилган:

- ◆ Темир йўл қурилиши давомийлигини белгиловчи ва қурилишга асосий тўсиқ бўлиб хизмат қилувчи жой бу 19083 метрли довол туннелини ва битта 270 метрли бурун-туннелини қуриш;

- ◆ Доволни вақтинча ёки узоқ вақт айланиб ўтувчи очиқ трассали қурилма узунлиги 2600-2700 метрли Қурама тизмаларидаги ўта ноқулай шароитлар туфайли кўзда тутилмаган;

◆ Темир йўл қурилишини бир вақтда учта асосий таянч жойлар – шимолда “Ангрен” станциясидан, жанубда “Поп” станциясидан ва “Қўшминор” станциясидан катта фронтларда олиб бориш лозим;

◆ Дастлабки амалга оширилиши лозим бўлган ишлар сифатида мавжуд автомобиль йўллари мос холга келтириш, уларни кенгайтириш, трассагача ва муркаб қурилиш объектларигача вақтинча автойўллар қуриш ҳамда биринчи навбатда туннелнинг асосий порталлари ва бурун-туннелларига олиб боровчи йўлларни қуриш лозим;

◆ Қурилишни тезлаштириш учун, ташқарида бажарилиши лозим бўлган асосий ишлардан қатъий назар, биринчи навбатда довон туннели иншоотини тиклаш;

◆ Темир йўл бўйидаги асосий базаларни мавжуд станциялар – шимолда “Ангрен” ва жанубда “Поп”да ташкил этиш. Станциялар томондан туннел томонга темир йўл ётқизилишидан келиб чиққан ҳолда темир йўл бўйидаги базаларни шимолдаги янги “Сардала” станциясига (трассадан 35 км) ва жанубдаги “Қўшминор” станциясига кўчириш мақсадга мувофиқ.

◆ Материалларни ташишни осонлаштириш ва автомобиль катновларини камайтириш мақсадида, темир йўл қуриш ва йўл ётқизиш ишларини босқичма-босқич амалга ошириш, хизмат ҳаракатини “Ангрен” станциясидан “Сардала” станциясигача (шимолий қияликда) ва “Поп” станциясидан “Хонобод” станциясигача (жанубий қияликда) 2-3 йил қурилиш давомида пойма-пой очиш йўли билан бажариш.

◆ Ушбу участкаларда хизмат ҳаракатларини тепловозлар ёрдамида ташкил қилиш;

◆ барча асосий ишларни вахта усулида амалга ошириш;

◆ Трасса ўтган жойнинг географик хусусиятларидан, “Ангрен-Поп” темир йўл линияси қурилиш марказида линияни иккига ажратувчи тўсиқ объекти – довон туннели мавжудлигидан келиб чиққан ҳолда, қурилишни ташкил этишнинг уч нурли (ўқли) схемаси асосида бажариш;

◆ Туннел қурилиши ва ташқи электр таъминоти ҳисобга олинмаган ҳолда, ўзлаштиришга мўлжалланган капитал сармоялар 1 ва 5-жадвалларда акс эттирилган.

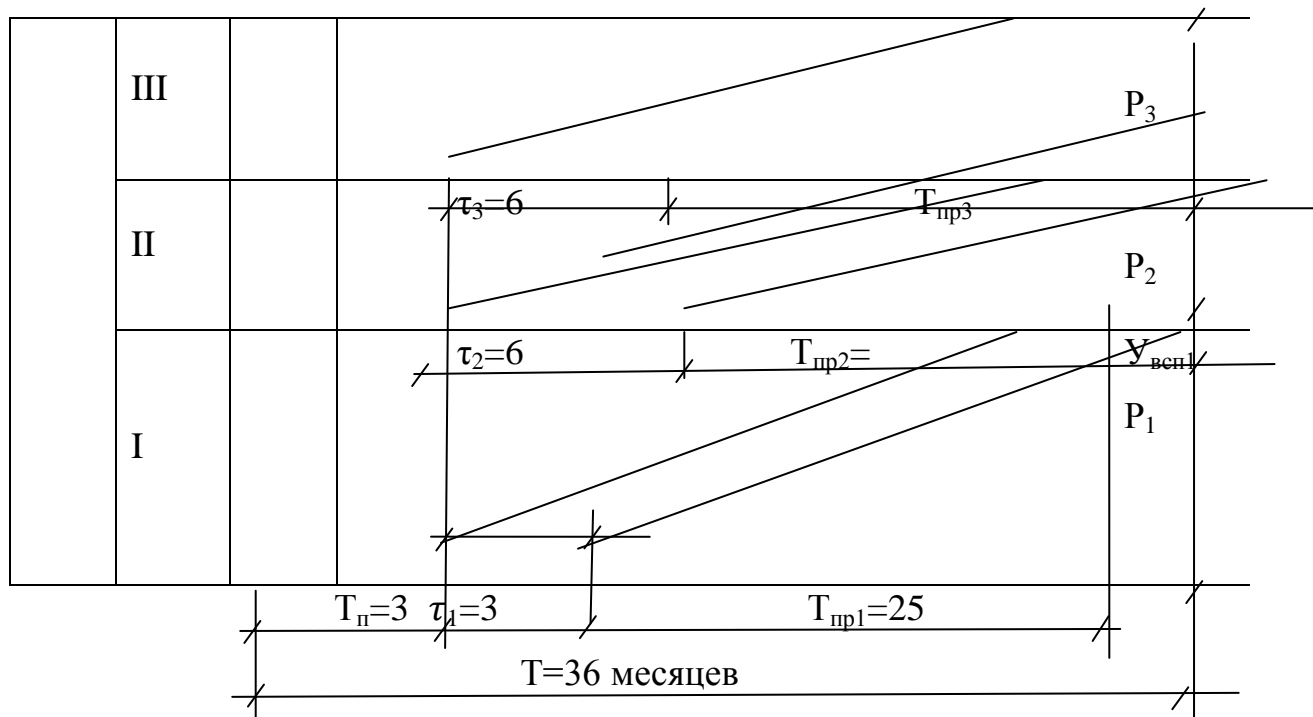
Туннел, тўсиқли объект сифатида, қурилишнинг директив муддатини аниқловчи объект эканлигини инобатга олган ҳолда, қурилиш-технологик параметрларининг учта варианты циклограммада кўриб чиқилган (ишнинг бошланиши ва довол ошувчи туннел ишлари айланишининг турли даврлари). Булар задел нормалари талабларини бажариш учун, тайёргарлик давомийлиги даврини нормадаги 6 ойдан 3 ойга камайтириш, оқим айланмаси даврини (барча ишларни оқимга киритиш) туннел учун 3 ойга, қолган икки оқим учун 6 ойга қисқартириш кераклигини белгилашга имкон беради. Бунда туннелдаги йўлнинг устки қурилиши тузилмасидаги ишлар “Ангрен – Шимолий портал” йўналиши ишлари бажарилишининг давомига кирувчи ишлар ҳажмига киритилган.

Тоғ орқали ўтишнинг тугаши қурилиш тугалланиши бўйича кейинги ишлар, шу жумладан, йўлнинг устки қисмини ётқизиш, фойдаланиш учун топширишга тайёрлаш тугашидан 3 ой олдинга мўлжалланган.

Шу мақсадда, қурилишнинг календар-режаси, учта объект оқимлари учун, 1-расмда келтирилган чизмада кўрсатилган циклограмма асосида ишлаб чиқилди.

Қурилишнинг белгиланган муддати – 36 ой, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг Қарорига асосан қабул қилинган ҚНвҚ² 1.04.03-85* “Корхоналар, бинолар ва иншоотлар қурилиши давомийлиги ва задели нормалари”га кўра қабул қилинган қурилишга тайёргарлик кўриш даври ва задел (иш тўхтаб қолмаслиги учун запас) нормалари капитал сармояларни рационал ва бир меъёрда ишлатишни таъминлаб беради. Задел нормалари қайта ҳисоб-китоби қурилишнинг ҳақиқий муддати 0,917 ни инобатга олган ҳолда 2-жадвалда келтирилган.

²ҚНвҚ – қурилиш нормалари ва қоидалари (русчада – СНиП)



2.3-расм. Комплекс оқим циклограммасининг ҳисоб-китоб чизмаси

$T_{пр1,2,3}$ – тайёр маҳсулот чиқариш, ой (36-3-3-3=27; 36-3-6=27; 36-3-6=27);

$\tau_{1,2,3}$ – оқимни айлангириш даври, 6 ой;

$Y_{всп1}$ – йўлнинг устки қисмини ётқизиш ва ишларни тугатиш даври, 3 ой

1-жадвал

2013-2016 йиллар, кварталларда, 01.07.2013 дан 01.07.2016 гача											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0,917	1,834	2,751	3,668	4,585	5,502	6,419	7,336	8,253	9,170	10,087	11,004
0,917	0,83	0,27	0,37	0,46	0,5	0,42	0,34	0,25	0,17	0,09	0,04
5	12	21	33	46	59	70	80	88	94	100	
5	5	12	21	33	46	59	70	80	88	94	100

Ишларнинг сермашаққатлигини ва қурилиш давомийлигини камайитириш, капитал сармояларнинг иқтисодий самарадорлигини ва қурилиш сифатини ошириш, шунингдек, “Боштранслойтиҳа” АЖ томонидан ишлаб чиқилган қурилишни ташкиллаштириш лойиҳасига кўра қурилиш-монтаж ишларини амалга оширишда беҳавотир ва безарар иш шароитларини яратиш мақсадларида: машиналар ва механизмларнинг нақд

ва режалаштирилаётган омборини тўлиқ ҳажмда ишлатиш; қурилишда режалаштиришнинг прогрессив (ривожлантирувчи) шаклларида ва бошқаришнинг диспетчерлик тизимидан фойдаланиш; ишни ташкиллашнинг вахта усулидан фойдаланиш кўзда тутилган.

Янги темир йўл линияси қурилишини ташкиллаштириш схемаси (режаси) асосий ва тайёргарлик ишларини бажаришдаги узлуксизлик принципига асосланган. Бунда темир йўл тармоғининг ҳозирда мавжуд ва янгидан ташкил этилаётган таянч базаларидан фойдаланилган ҳолда, лойиҳалаштирилаётган темир йўл линияларининг мавжуд линияларига туташтириш шартлари инобатга олинган.

Саноат лойиҳаларида асосланган ва комплексга кирувчи объектлар оқими доирасида ишни ташкиллаштиришнинг параллел ва кетма-кет усулларида фойдаланиш мумкин.

2-жадвал. Объектлар оқими бўйича капитал маблағларни ўзлаштиришнинг ҳисоб-китоб параметрлари

№ т.р.	Объект оқими	Қиймати, минг сўм	Маҳсулот ишлаб сикариш даври, ойлар	Капитал маблағларни ўзлаштириш жадаллиги, ойига минг сўм
I	Туннеллар	859722500	27	31 841574,07
II	Ангрен ст. – Шимолий портал	517679779	27	19173325,15
III	Попст. – Жанубий портал	726470187	27	26906303,22
IV	Ташқи электр таъминоти	115964286	21	5522108,86
V	Тайёргарлик ишлари	42662323	3	14220774,33
VI	Жанубий портал-Поп йиғма ведомостига кўра, 10-боб бўйича жами	17 338 291	3	5779430
VII	Ангрен-Шимолий портал йиғма ведомостига кўра, 10-боб бўйича жами	22 650 478	3	7550159

Иккинчи боб бўйича хулосалар

1. Календар-режалаштиришнинг асосий вазифаси—бу ўзида ишлаб чиқариш элементларини мантиқан тўғри тартиблштирилган ва қурилиш саноатида ишларнинг ўзаро узвий боғлиқлигини таъминлаган ташкилий-технологик вариантларни аниқлашдан иборат. Бундай вариант маълум бир вақт ичида ишларнинг, ресурсларнинг узлуксизлигини таъминлаш ва саноат муҳитида бандликнинг узлуксизлигини таъминлаш каби шартларга жавоб бериши керак.

2. Моделлаштирилаётган саноат тизимининг илмий-ташкилий асосини оқимли қурилиш назарияси ташкил этади. Қурилишда қуйидаги узлуксиз қурилиш методлари кенг ишлатилади:

- критик йўл методи (КЙМ);
- ресурслардан узлуксиз фойдаланиш методи (РУФМ);
- иш фронтларини узлуксизх ўзлаштириш методи (ИФУЎМ).

3. Ишларни оқим усулида ташкиллаштириш моделларини баҳолашда кўпроқ кўрсаткичлар ишлатилади. Уларнинг асосий қисми ишларни оқимли ташкил қилишнинг шарт-шароитлари билан боғлиқ: жараёнларнинг узлуксизлиги ва бир текислиги. Бундай мезонларга биринчи навбатда жараёнларнинг бир маромлилик, узлуксизлик, жамлаштириш ва жадаллигини баҳоловчи кўрсаткичларини киритиш мумкин.

4. Чизиқли-чўзиқли объектлар қурилишини ташкиллаштириш тажрибасининг таҳлили, уларни барпо этишда оқим усулида ташкиллаштириш, махсус бригадаларнинг бир объектдан бошқа объектга режали кўчишини ташкил қилиш лозимлигини кўрсатмоқда. Модельнинг асоси сифатида чизиқли графикни қабул қилиш тавсия этилади, негаки унда қурилиш-монтаж ишлари вақт ва маконда ҳақиқатга яқин ва кўринарли тарзда берилади, шунингдек, бизнинг назаримизда бутун тизимнинг ишлашини математик моделлаштиришда қулайлик яратади.

5. “Бухоро-Мискин” темир йўл линияси қурилишини ташкил қилишнинг календар-режаси қурилишни ташкиллаштириш лойиҳаси (ҚТЛ) ва жалб этилган техник, инсон ресурслари, бажариладиган ишлар бўйича маълумотларига таянган ҳолда тузилган. Қурилишни ўрнатилган муддатларда тугатиш ишлаб чиқариш ресурсларидан унумли фойдаланган ҳолда, комплекс ишларни амалга оширишда технологик тартибга қатъий амал қилган ҳолда, бош-пудратчи ва пудратчи ташкилотлар томонидан бажариладиган вазифаларнинг мувофиқлигини таъминлаган ҳолда ҳамда материал, техника ва ускуналарни етказиб беришни инобатга ҳолда амалга оширилган.

6. “Янги электрлаштирилган Ангрен-Поп темир йўл линияси қурилиши” лойиҳаси иншоотлари комплекси қурилишини ташкиллаштиришнинг технологик схемаси, участкаларни жойлаштиришнинг қурилиш-технологик шартларига мувофиқ равишда, қўидаги таркибда оқимларнинг уч йўналишли ривожлантиришни кўзда тутуди:

- электрлаштирилган темир йўл участкаларининг “Ангрен” станциясидан (0 км) – довол туннелининг шимолий порталигача (38+180 км), “Поп” станциясидан (124+240 км) – “Қўшминор” станциясигача ва “Қўшминор” станциясидан жанубий порталгача (57+263 км) барпо этиш;
- 19,083 км узунликдаги туннелни барпо этиш.

3-боб. Қурилиш календар режаларни шакллантириш тизимини такомиллаштириш

3.1. Вақт факторини ҳисобга олган ҳолда календар режаларининг ишончлилигини таҳлил қилиш усуллари

Қурилишда бозор муносабатлари хусусиятларидан бири – корхона қурилиш комплекси корхонаси анъанавий шаклини турли тузилма ва ташкилотлар (акциядорлик жамиятлари, ўртоқчилик, ассоциациялар, концернлар ва б.) шаклига айлантириш.

Қурилишнинг моддий-техник таъминоти муҳим масалалигича [8] қолмоқда. Бозор муносабатларига ўтилаётган бир пайтда лимитсиз алоқалар асосий шаклга айланиб бормоқда. Бундай шароитларда улгуржи савдо, воситачи фирмалар, ярмаркалар, биржалар, брокерлик идоралари ва бошқа тузилмалар қурилишнинг моддий-техник [16] муаммоларини ечишга киришадилар. Таъминотчи органларнинг монополистик ҳолати фактларини ишлаб чиқарувчилар ва қурилиш ташкилотлари ўртасидаги мавжуд мажбурий бўғин сифатида қабул қилиб, ишлаб чиқарувчиларни аниқ эҳтиёжлардан келиб чиққан ҳолда ускуна ва воситаларни тўғридан-тўғри қурилиш объектларига етказиб беришга ундовчи рағбатлантириш ва дастак тизимини қонуний йўл билан мустаҳкамлаган ҳолда кесиб ўтиш мақсадга мувофиқ.

Берилган соҳада ресурс таъминоти масаласини ўрганган ҳолда шуни айтиш лозимки, умуман олганда моддий-техник ресурсларни тақсимлашдан асосий кўзланган мақсад, бу улардан оқилона фойдаланишга йўналтирилган бўлиб, сўнгги натижа – лойиҳани режалаштириган кўрсаткичлар билан шакллантиришга эришишдир.

Мавжуд ресурсларнинг [16, 41,] кўп хил турларининг ичидан асосий иккита турини ажратиш мантиқан тўғри:

- Қайта ишланмайдиган, жамғариладиган, тўпланадиган – ишларни

амалга ошириш жараёнида тўлиқ сарфланади, қайти ишлатишга ярамайди. Маълум бир вақтда ишлатилмай қолган ҳолатда, кейинчалик ишлатилиши мумкин. Бошқача қилиб айтганда, ушбу ресурсларни захирани йиғиб борган ҳолда тўплаш мумкин;

- Қайти ишлаб чиқарилувчи, йиғилмайдиган (жамғарилмайдиган), тўпланмайдиган – агар бундай ресурслар туриб қолса, у ҳолда уларнинг шу вақтдаги ишлатилмай қолган қобилияти келажакда қондириб берилмайди, яъни улар тўпланмайди.

“Ресурс” тушунчаси “иш” тушунчаси билан ўзаро боғлиқ, негаки ресурслар маълум бир кетма-кетликда бажарилиши режалаштирилган, лойиха бўйича календар режага мос келадиган ишлар билан солиштирилади (ишлатилади).

Ишларнинг календар режаси доирасида ишлар бўйича ресурсларга бўлган эҳтиёж эҳтиёж функцияси кўринишида тасвирланади [19]. Жамғариладиган ресурсда иш эҳтиёжи ҳаражатлар интенсивлиги (жадаллиги) функцияси ишнинг фазасига боғлиқ ҳолда ресурсни истеъмол қилиш тезлигини кўрсатувчи кўринишида бўлади ёки талаб этилган ресурсларнинг фазага боғлиқ ҳолда тўпланган ҳажмини кўрсатувчи ҳаражатлар функциясига боғлиқ ҳолда берилади. Эҳтиёж функциясини кўриш билан бир қаторда, ресурслар мавжудлиги функциясини ҳам кўриб ўтиш лозим. Календар режанинг ресурслар бўйича амалга оширилиши мавжудлик функцияси ва ресурсларга эҳтиёж функциясини умумий солиштиришни талаб этади.

Материаллар, конструкциялар ва буюмларни календарлаштириш қурилиш моддий-техник таъминоти режасини шакллантиришнинг биринчи босқичидир. Моддий-техник ресурсларни истеъмол қилиш муддатлари ва ҳажмлари тўғрисидаги маълумотнинг тўлиқлиги ва ишончлилиги, номенклатура бўйича ҳисобланган маҳсулот ҳажми ва бошқа омилларга боғлиқ ҳолда ушбу масалани ечиш учун турлича ёндашилади.

Моддий-техник таъминотни режалаштириш асосий муаммоларига

қуйидагилар киради:

- корхонанинг ресурсларга бўлган эҳтиёжини ўз вақтида ва тўлиқ қондириш;
- моддий-техник ресурсларга;
- етказиб берилаётган ресурсларнинг юқори сифатини таъминлаш;
- товар-моддий бойликларини сотиб олиш (харид қилиш), олиб келиш (етказиш) ва сақлаш харажатларини камайтириш;
- олинаётган моддий ресурсларнинг етказилиш муддатларини ва транспорт партиялари ўлчамларини аниқлаш;
- моддий-техник ресурслар захирасининг оптимал даражасини (хажмини, қийматини) аниқлаш (белгилаш).

Моддий-техник маҳсулотларни истеъмол қилиш мумкин бўлган жадаллик (эҳтимоли) тўғрисидаги бошланғич маълумотларнинг тўлиқлиги ва ишончилигини моддий ресурсларга бўлган талабни прогнозлаш методларини танлашга кўпроқ таъсир этувчи асосий омил деб ҳисоблаш мумкин. Аммо, жамғариладиган ресурслар календар эҳтиёжини ҳисоблаш машаққати каби омилни ҳам инобатга олмасликнинг иложиси йўқ. Айнан шу сабабдан, моддий-техник таъминот режасини ишлаб чиқишда, материал ва буюм турларининг чекланган миқдори аниқ ҳисоблар билан белгилаб берилади. Оқибатда режалаштириш сифати анча пасайиб кетишига сабаб бўлади.

Моддий-техник ресурсларга бўлган календар эҳтиёж ҳисобининг унча машаққатли бўлмаган турларига талабни прогнозлаш методлари киради. Бу методнинг асосида, ўтган даврда бўлган (кузатилган) талабга боғлиқлик, келажакда ҳам сақланиб қолади, - деган ғоя ётади. Ушбу методлар кўпроқ моддий-техник таъминот тизимида қўлланилади [16]. Регрессион моделлар ёрдамида моддий ресурсларга бўлган календар талабни аниқлашнинг моҳияти шундаки, регрессия тенгламасининг таҳлилий ифодаси ва унинг параметрлари изланади ва шунинг асосида режалаштирилаётган давр учун эҳтимолли эҳтиёж катталиги ҳисобланади.

Материаллар ва буюмларга бўлган эҳтиёжнинг вариацияси сезиларсиз даражада бўлган ёки ўзгарма(йди)ган ишлаб чиқариш саноатида тренддан фойдаланишга асосланган моддий ресурслар календар эҳтиёжини прогнозлаш методлари ижобий натижа беради. Аммо, қурилишда моддий ресурсларнинг календар эҳтиёжини аниқлаш учун қўлланилдиган бу усул, бизнинг назаримизда тўғри (хақли) эмас, негаки ҳисоб-китобларнинг тўлақонли аниқлигини таъминлаб бера олмайди.

Айниқса бу қуриладиган объектларининг турли-туманлиги, капитал сифмларининг ҳар хиллилиги, қурилиш-монтаж ишларининг тузилмаси, конструкция элементлари бўйича ҳажмларининг тенгсизлиги ва биргина қурилиш ташкилоти томонидан бир вақтда катта (кўп) микдордаги объектлар қурилишини олиб бориш каби хусусиятларни ўзида жамлаган транспорт қурилишига тааллуқлидир. Охир оқибат бу материаллар ва конструкцияларга бўлган талабнинг сезиларли даражада ўзгариб кетишига олиб келади.

Харидлар ва етказиб беришларни бошқариш муаммоси билан бир қаторда ҳар бир ресурсларнинг ҳажм ўлчамларини маълум бир захира кўринишида аниқлаш мақсадга мувофиқ. Етказиб беришларнинг регламенти ва ҳажмини аниқлаш масаласи ресурсларни бошқаришнинг оптималлаштирилган синфига тегишли.

Заҳираларни бошқаришнинг мақсадли функцияси сифатида заҳираларни сақлаш, омбор ишлари ва бошқа жами ҳаражатлар қатнашади. Бундай ҳаражатлар камайтирилиши керак. Ушбу масалани ҳал этишда захира ҳажмлари, частотаси, уларни тўлдириш муддатлари ва ҳажмлари, захира кўринишида сақланаётган ресурсларнинг тайёрлик даражаси бошқарув параметрлари сифатида қатнашади.

Изланишларнинг кўрсатишича, ҳақиқий амалиётда эҳтимоллик ва ноаниқлик элементи мавжуд бўлади: етказиб бериш муддатлари ва ҳажмлари ўзгариши мумкин. Заҳираларни бошқариш самарадорлиги харидлар ва етказиб беришларни режалаштиришнинг самарадорлиги билан

узвий боғлиқ.

Баъзи ҳолларда, маҳсулотнинг бирлик смета қийматиганисбатан моддий ресурслар сарфининг кўпфакторли (кўп омилли) моделига асосланган талабларни прогношлаш технологияси қўлланилади. Ресурслар сарфига таъсир этувчи факторлар (омиллар) сифатида материал сифими турлича бўлган ишларнинг солиштирма оғирлигини аниқловчи тузилмавий кўрсаткичлар тавсия этилади. Ушбу тузилмавий омиллар (факторлар) қурилиш объектларини солиштириш сифатида ва ҳар бир объеклда ўзлаштириш даражаси сифатида инобатга олинади.

Бунда қурилишнинг математик модели сифатида *детерминаллашган тармоқ моделлари* кўпроқ қўлланилади, норматив базаси эса жойнинг шарт-шароитларига ҳамда конструкциялар ва буюмларга бўлган эҳтиёжга боғлиқ ҳолда ишлаб чиқариш нормалари асосида яратилади (тузилади). Аммо ишларнинг батафсил детерминаллашган жадвали асосида ресурсларга бўлган талабнинг ҳисоб-китоблари ҳар доим ҳам материаллар, конструкциялар ва буюмлар истеъмолининг ҳақиқий сарфи режалаштирилган жадалликка етарлича яқинлашишни таъминламайди, оқибатда моддий ресурслар захирасининг нормадан (режадан) ортиб кетишига ёки уларнинг дефицити (етишмовчилиги) юзага келишига олиб келади.

Шунинг учун диссертация ишида эҳтиёж (талаб)ни прогношлашни қурилиш саноатининг эҳтимоллик характерини инобатга олган амалга ошириш тавсия этилмоқда. Бундай ёндашув қурилиш ишларининг режалаштирилган муддатларига нисбатан ресурсларга бўлган талабни вақтинча резервлашни таъминлайди. Бу элементар етказиб бериш q_{ij} (жадвалнинг битта ишида материалларга бўлган нормал эҳтиёжни етказиб бериш) ва ишнинг бошланиши $T_i^{(0)}$ нинг ўртасида, давомийлиги ишлаб чиқаришнинг оғоҳлантирилган шартларини талаб этувчи T_{ij} вақтинча интервални (оралиқни) киритиш кераклигини билдиради (англатади).

Масаланинг берилиши (шартига) кўра, элементар етказишлар q_{ij} ни

вақтинча резервлаш ўлчами, ε жадвалнинг ij ишларини $T_i^{(0)}$, $T_j^{(0)}$ бажарилиш муддатларига нисбатан, узилишларнинг минималлашиш шартидан (4.1) келиб чиққан ҳолда бажариш керак. Узилишлардан транспорт қурилиш ташкилоти жадвал бўйича вақтинча резервлаш оқибатида, шунингдек режалаштирилган ij ишларни режадаги $T_i^{(0)}$, $T_j^{(0)}$ муддатлардан x_{ij} оғишлар туфайли $T_i^{(x)}$, $T_j^{(x)}$ муддатларда бажарилиши талафот кўради

$$W = \sum_{ij \in \varepsilon} W(T_{ij}), \quad (3.1)$$

Аммо, захиранадиган ресурсларга талабни прогнозлаш мақсадида бундай услубни амалга ошириш учун қурилиш ташкилотларида режалаштириш тизимини ўрганиш керак. Бу каби изланиш қуриилш-монтаж ишларини ишлаб чиқиладиган календар режаларда турғун миқдорий баҳоларни (қийматларни) олишга имкон беради.

Календар режада кўрсатилган муддатларга мос ҳақиқий муддатлар бажарилиши эмпирик қатори тақсимоли шаклининг таҳлили шундай ҳулосага олиб келдики, ушбу қатор тақсимоли катталиги қуйидагига тенг бўлган (4.2) нормал қонунга бўйсунар экан:

$$f(x) = \frac{t}{\sigma\sqrt{2n}} 1 \frac{(x-x)^{-2}}{2\sigma}, \quad (3.2)$$

бу ерда x $-x$ қийматларининг математик кутилиши; σ – ўртача квадратик оғиш.

Келтирилаётган оператив (тезкор) режалар ишларини бажариш бўйича ҳақиқий муддатларининг нормал тақсимоли гипотезасини статистик текшириш мақсадида, эмпирик ва назарий фарқланиш ўлчовининг қандайлигига тўғридан-тўғри жавоб берадиган Б.Ф.Ястремский мезонидан фойдаланилди.

Ишлаб чиқиладиган жадвалларда ишларни бажариш давомийлиги жда катта диапазонларда (оралиқларда) бўлишини инобатга олиб, абсолют

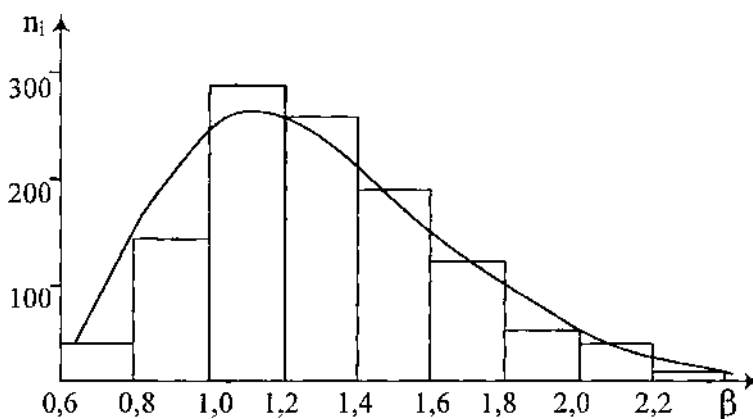
қийматларда оғишларни солиштиришнинг иложиси йўқ (мумкин эмас). Шунинг учун ишларни бажаришнинг барча оғишлари, β нинг қийматини аниқлаш орқали ҳисоблашга осон шаклга келтирилди (4.3):

$$\beta = \frac{t_{ij}^{(e)}}{t_{ij}^{(o)}}, \quad (3.3)$$

бу ерда $t_{ij}^{(o)}$ – ij ишларнинг ҳақиқий бажарилиш вақти;

$t_{ij}^{(e)}$ – ЭХМда шакллантирилган ij ишларнинг бажарилиш вақти.

p қийматларининг танланган тўплами 1348 та бошланғич маълумотга тенг бўлди. β ишларнинг нисбий давомийлигининг эмпирик графигини статистик таҳлил этиш (1-расм), унинг нисбатан катта асимметриясини кўрсатиб (аниқлаб) берди, оқибатда гипотезани қабул қилишга имкон қолдирмади.



3.1-расм. Ҳақиқий иш давомийлигининг ҳисобланган иш давомийлигидан 1348 та оғиш тақсимоти гистограммаси ва эгри чизиғи.

Шунинг учун, β қийматлари тақсимотининг логарифмик нормал конунга бўйсунishi тўғрисидаги янги гипотеза олға сурилди:

$$\varphi(\beta) = \frac{1}{\sigma\beta\sqrt{2\pi}} 1^{\frac{(1n\beta - a)}{2\sigma^2}}, \quad (3.4)$$

бу ерда a ва σ – нормал тақсимот параметрлари.

β қийматининг ҳақиқий тақсимоти танланган назарий тақсимотга мос келиши исботлаш мақсадида назарий частоталар ҳисобланиб, χ^2 мезонини Романовский (R) ва Ястремский (J) мезонларига келтириш орқали эмпирик

график билан солиштирилди, оқибатда (натижада) олға сурилган ипотеза ўз тасдиғини топди.

Транспорт қурилиш ташкилотларининг қурилиш-монтаж ишлари бўйича календар режаларини татбиқ қилиш таҳлили, моддий-техник таъминотни ражалаштириш чоғида жадвалнинг ишончлилигини белгилаб бориш тўғрисидаги тахминни тасдиқлади. Бу шуни англатадики, моддий-техник маҳсулотга талабни прогнозлаш пайтида жадвалдаги ij ишларга нисбатан етказишларни вақтинча резервлаш q_i ни инобатга олиш лозим экан.

Қурилиш жараёнларини олиб боришнинг режали муддатларига нисбатан моддий-техник ресурсларга бўлган талабни вақтинча резервлашни оптималлаштириш технологиясини кўриб чиқамиз. Аввалига қурилиш графигининг битта ишига нисбатан методикани қўллаймиз. Бунинг учун қуйидаги белгилашларни киритамиз:

$P(x)$ – x вақт миқдорида $T_i^{(0)}$, $T_j^{(0)}$ га нисбатан, q элементар етказишнинг илгарилаб кетиш эҳтимоли;

g – вақт бирлигида захирали ресурсларни резервлаш учун узилишлар ўлчови;

$g(T_{ij} - x) P(x)$ – жадвал бўйича моддий ресурсларни ҳаддан ортиқ муддат $(T_{ij} - x)$ га резервлаш билан боғлиқ узилишлар. Ушбу узилишларга захиралар учун тўловлар, захираланадиган ресурсларни сақлаш билан боғлиқ ҳаражатлар, материал ва конструкцияларнинг жисмоний зарарланиши оқибатидаги йўқотишлар киради.

p' – вақт бирлигида захираланадиган ресурсларнинг дефицити (етишмоқчилиги) билан боғлиқ ҳаражатлар ўлчови;

$p'(x - T_{ij})P(x)$ – моддий-техник ресурсларнинг дефицити (етишмовчилиги) ва $(x - T_{ij})$ га пропорционал равишда дефицитнинг давомийлиги;

Ушбу ҳаражатларнинг асосий қисмини объектлар қурилиши

муддатларининг ортиши билан боғлиқ узилишлар ташкил этади.

p'' - дефицитнинг давомийлигига боғлиқ бўлмаган ҳолда, захираланадиган ресурслар билан ўз вақтида таъминламаслик оқидатида юзага келадиган харажатлар ўлчови;

$p''(x - T_{ij})P(x)$ - дефицитнинг давомийлигига боғлиқ бўлмаган ҳолда, $(x - T_{ij})$ вақт бирлигида материал ва конструкцияларни кечикиб етказиш туфайли юзага келадиган харажатлар ўлчови. Бундай харажатларга бригадалар, машина ва механизмларнинг кўчиши, билан боғлиқ узилишлар киради.

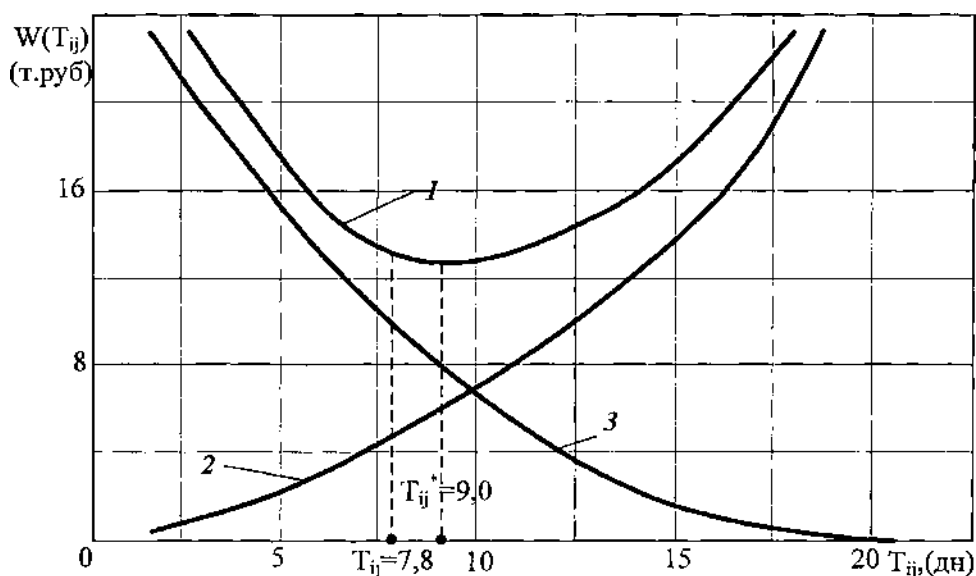
$W(T_{ij}) - T_{ij}$ миқдорда элементар етказишни вақтинча резервлашга мос келадиган жами ўртача харажатлар;

T вақт бирлигида элементар етказиш q ни резервлашга мос келувчи харажатларнинг математик кутилиши қуйидагича аниқланади:

$$\sum_{ij \in \epsilon} W(T_{ij}) = g_{ij} \sum_{x=0}^{T_{ij}} P(x) (T_{ij} - x) + p'_{ij} \sum_{x=T_{ij}+1}^{\infty} P(x) (x - T_{ij}) + p''_{ij} \sum_{x=T_{ij}+1}^{\infty} P(x)$$

Берилган масалани (3.5) ечиш, T_{ij} ва x - бутун номанфий сонлар бўлиб, $g > 0$, $p' > 0$, $p'' > 0$ шартлар бажарилганда, унинг харажатлар функцияси $W(T_{ij})$ ни камайтирган ҳолда, T^* (2-расм) қийматини аниқлашга келтирилмоқда.

Шунинг учун T_{ij}^* катталигини аниқлаштиришни тўғридан-тўғри, $W(T_{ij}^*)$ дан бошлаб, то $W(T_{ij})$ нинг минимумлик шarti бажарилмагунга қадар, бутун $W(T_{ij})$ функцияси қийматларини аниқлаш йўли балн амалга оширамиз



1. $W(T_{ij}) = W^p(T_{ij}) + W^g(T_{ij})$
2. $W^p(T_{ij}) = g \sum_{x=0}^{T_{ij}} P(x) (T_{ij} - x)$
3. $W^g(T_{ij}) = p \sum_{x=1+T_{ij}}^{T_{ij}} P(x) (x - T_{ij}) + p \sum_{x=1+T_{ij}}^{T_{ij}} P(x)$

3.2-расм. Узилишларнинг вақтинча резервлаш катталиги T_{ij} га боғлиқлиги

T_{ij}^* ни аниқлаш жараёни (3.2-расм) ε жадвалдаги барча ij ишлар учун бажарилади. Элементар етказишлар q_{ij} нинг аниқланган T_{ij}^* ўзиб кетиш қиймати ишни бажариш муддатлари $T_i^{(0)}, T_j^{(0)}$ дан календар сана $T_i^{(T)}, T_j^{(T)}$ га қуйидаги ифода ёрдамида ўтишига асос бўлиб хизмат қилади.

$$T_i^{(T)} = T_i^{(0)} - T_{ij}; T_j^{(T)} = T_j^{(0)} + t_{ij}^{(T)}, \quad (3.6)$$

бу ерда: $T_i^{(T)}, T_j^{(T)}$ – талабни прогноз қилиш учун, жадвалнинг бўлиши мумкин бўлган параметрларини инобатга оладиган, ишнинг бажарилишида бошланиш ва тугалланиш кунлари;

$t_{ij}^{(T)}$ – ишларнинг давомийлиги, ишлаб чиқиладиган жадваллардаги $t_{ij}^{(0)}$ давомийликдан ишларнинг ҳақиқий давомийлиги $t_{ij}^{(c)}$ да юз бераётган фарқларни ҳисобга олган ҳолда аниқланади.

Қурилиш-монтаж ишлари давомийлигининг ўзгариб туришидаги эҳтимоллик характери, қийматларни ҳисоблашда ишончли эҳтимоллиги $P =$

0,954 бўлган $t_{ij}^{(T)}$ катталикни киритиб, инобатга олинади. Бунга мос равишда, қурилиш жараёнининг мумкин бўлган минимум давомийлиги қуйидагича аниқланади:

$$t_{ij}^{(T)} = t_{ij}^{(0)} (\text{antil } \alpha - 2\sigma). \quad (3.7)$$

$T_i^{(T)}, T_j^{(T)}$ қийматларни билган ҳолда, қурилиш жадвалидаги барча ишлар бўйича, режалаштириш даври $[T_o, T_{пл}]$ нинг ҳар бир куни t учун талаб функцияси $\mu_{zt}^{(T)}$ ни ҳисоблаш мумкин.

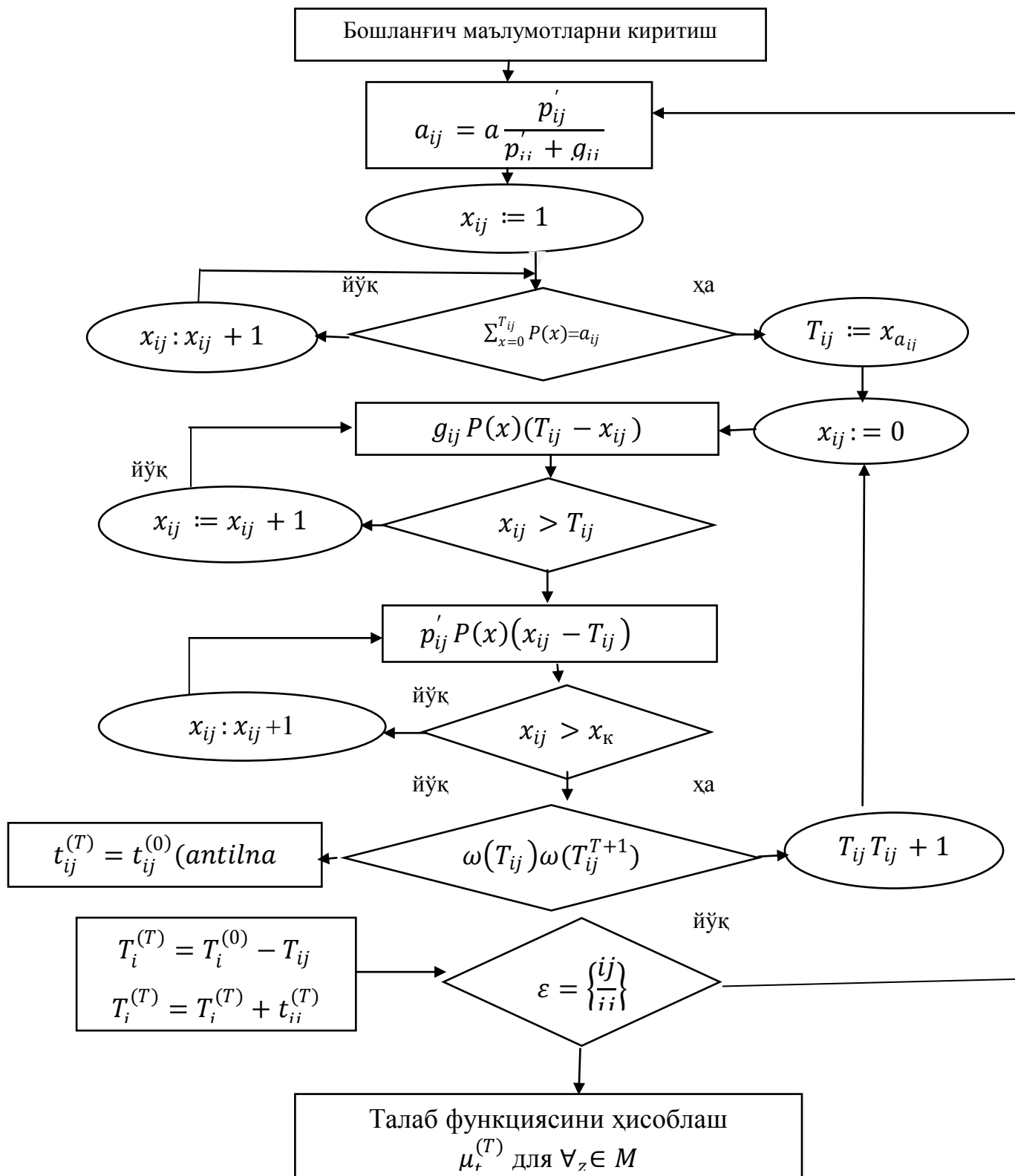
$\mu_{zt}^{(T)}$ қийматларини аниқлаш технологияси қуйидагича:

1. Агар $T_i^{(T)} \leq t \leq T_j^{(T)}$ шартлари бажарилса, $ij \in \varepsilon_T^t$ деб олинади.

2. Барча ишлар учун $ij \in \varepsilon_T^t$ захиралаштириладиган ресурсларга имкон даражасидаги максимум эҳтиёж бир кун $r_{ij}^T = R_{ij} / t_{ij}^{(T)}$ (3.8) учун аниқланади.

3. $\mu_{zt}^{(T)} = \sum_{ij \in \varepsilon_T^t} r_{ij}^{z(T)}$ (3.9) формуладан режалаштиришнинг маълум доирасида ҳар бир кун t учун талаб $\mu_{zt}^{(T)}$ ҳисоблаб чиқилади.

Моддий-техника маҳсулотларига талабни аниқлаш моддий-техника таъминоти масалаларидан энг муҳим биттасига ўтиш – қурилиш бўлинмаларига материал ва конструкциялар етказиб бериш режасини шакллантириш имконини беради. Ушбу босқичда, захиралаштириладиган ресурсларга ҳисобланган талаб $\mu_t^{(e)}$ ни амалга оширадиган, етказиб беришнинг энг самарали стратегиясини танлайдиган қарор керак бўлади. Бунда темир йўл қурилиши корхонасининг, мавжуд захиралари ва моддий-техника маҳсулотларини сақлаш бўйича жами харажатларини минимумга келтириш мақсади қўйилади.



3.3-расм. Қурилиш ташкилотига талаб ҳисобининг алгоритми.

3.2. Темир йўллار қурилиши календар режаларини ишончлилигини ҳисобга олган ҳолда шакллантириш методикаси

Таянч қурилиш учун махсус оқимларни шакллантиришга қаратилган вазифани расман қўйиш учун қуйидаги қўшимча белгилашларни киритамиз:

I - таянчлар ўрнатиладиган i -нчи объектларнинг саноғи, $I = 1, N$;

$k - j_k$ –нчи ихтисослик махсус бригадасининг саноғи, $k = 1, K$;

N_k –к-нчи бригада ишлаётган объектлар сони, $N_k = 1, J$;

N_{kj} - к-нчи бригада ишлаётган объектлар саноғи,

$L_{N_{kj}}$ - линияда $k -$ нчи бригада таянч қураётган участканинг узунлиги.

Энди темир йўл линияси участкасида кўприклар таянчи қурилиши бўйича махсус бригадалар оқимларни шакллантириш масаласи $L_{ул}$ қуйидагича ифодаланиши мумкин.

Кичик сув ўтказиш иншоотларида, уларга бириктирилган $I = 1, 2, \dots, i, \dots, N_c$ номерлари $I = 1, 2, \dots, I, \dots, N$ билан, $t_{ijk}^{оп}$ – давомийликда, $1, 2, \dots, n_{бр}, \dots, K$ билан номерланган бригадалар сони k та $1, 2, \dots, k, \dots, K$ билан таянчлар монтажи ишларини амалга ошириш лозим. Ишни бажарувчиларнинг ишлаш шароити узлуксиз бўлса, ҳар бир $k -$ нчи бригададан сўнг, номер $n_{бр}$ билан $1, 2, \dots, N_k, \dots, J$ кетма-кет битказилиши лозим бўлган объектлар $1, 2, \dots, N_{kj}, \dots, J$, номерлари билан, $J \in L$ участкада $J \in L_{ул}$ бириктирилган бўлиши шарт.

Бригадаларнинг ташкилий маршрутларини тузиш лозим

$$\sigma_{N_k Y}^k = \{ j_k^1, j_k^2, \dots, j_k^{N_k} \} \\ \forall k \in K ; N_k = 1, J; \quad i = 1, N \quad (3.10)$$

ва ишнинг бошланиш ва тугаш муддатларини $t_{ijk}^{ноп}$, $t_{ijk}^{ооп}$ ни ҳисоблаб чиқиш керак.

(3.10) ифоданинг индексли шаклда иккинчи ёзуви ҳам бўлиши мумкин

$$\sigma_{N_k J n_{\text{бп}}}^k = \{ j_{n_{\text{бп}}}^1, j_{n_{\text{бп}}}^2, \dots, j_{n_{\text{бп}}}^{N_k} \}$$

$$\forall k \in K; N_{kj} = 1, J; 1 = 1, N \quad (3.11)$$

қуйидаги шартлар ва чегараларда

Таянч иншооти бригадасининг $\sigma_{N_k Y}^k$ - ташкилий маршрути фаолиятининг давомийлигини $T(\sigma_{N_k Y}^k)$ – деб белгилаб оламиз, у ҳолда

$$T(\sigma_{N_k Y}^k) = \sum_{N_k=1}^J t_{N_k}^{\text{оп}} \quad (3.12)$$

Давомийлик $T(\sigma_{N_k Y}^k)$ учун чегара бошланиши $T^H(\sigma_{N_k Y}^k)$ ва тугалланиши $T^0(\sigma_{N_k Y}^k)$ қуйидаги кўринишга эга бўлади

$$T(\sigma_{N_k Y}^k) \leq \max \{ t_{N_k}^{H3П} \} - \min \{ t_{N_k}^{\sim \text{оф}} \}, \quad (3.13)$$

$$T^H(\sigma_{N_k Y}^k) \geq \min \{ t_{N_k}^{\sim \text{оф}} \}; T^0(\sigma_{N_k Y}^k) \leq \max \{ t_{N_k}^{H3П} \}. \quad (3.14)$$

(3.13) ва (3.14) ифодалар k -нчи бригадалар $\sigma_{N_k Y}^k$ – ташкилий фаолиятларининг бошланғия ва охириги моментларини таъминлаб беради.

Линия участкасининг бутун узунлигида ишлар бажарилишининг шарти қуйидагича ёзилади

$$L_{\text{ул}} = \sum_{N_k=1}^J l_{N_k}. \quad (3.15)$$

Кўприк таянчлари иншоотлари учун махсус бригадали оқимларни тузиш жараёни кўпроқ таянлар ишлар тугаши муддатига қўйиладиган чекловлар қийматининг ўзгариб туриши билан аниқланади (1-расм).

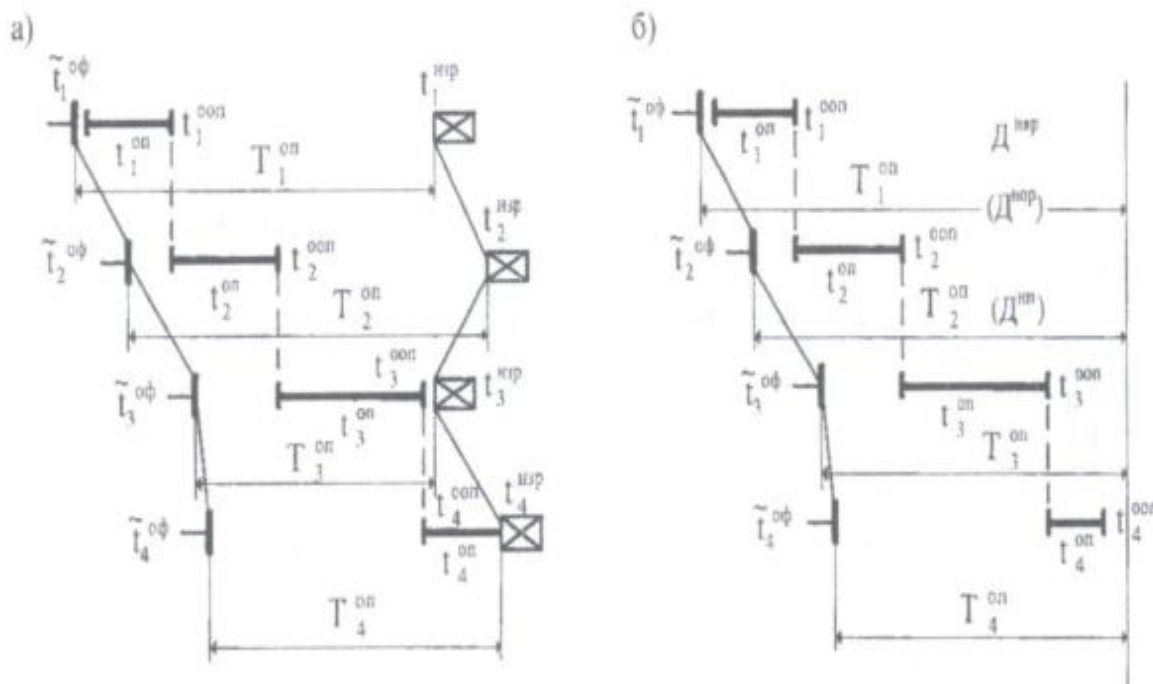
Темир йўл линиясининг чекловлар қиймати унчалик катта бўлмаган ўзгариши (тебраниши) билан характерланадиган участкалари учун (вариантлар 1а, 1б), жадвал тузишнинг энг афзали кадамма-кадам усулидир. Чунки бу усул ҳар бир бригада учун, $t_{ij_k}^{\text{ноп}}$ ва $t_{ij_k}^{\text{опп}}$ муддатларни ҳисобга олган ҳолда, талаб қилинаётган иш кетма-кетлигини бевосита тузиб чиқиш имконини беради.

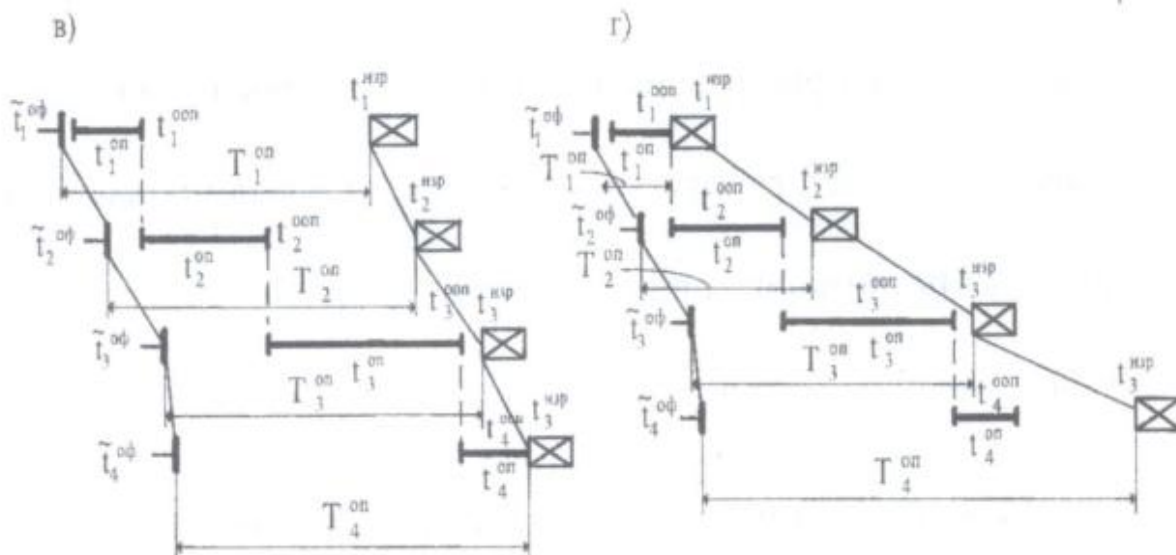
Мана шу конфигурацияли схемалар учун махсус оқимлар лойиҳасини ишлаш усуллари:

1-усул. Ташкилий маршрут муддатининг $T_{I_j}^H$ – бошланиши I_j – участкада, бригаданинг бундан олдинги линия участкасидаги ишининг

тугалланиши муддати T_{1-j}^0 га тўғри келиб қолса, ва бу муддат кетмакетлик бўйича биринчиси бўлса, у ҳолда, биринчи бўшаган бригада ишга тайинланади ва ҳ.к. Мазкур ҳолатда, жадваллар назариясидан маълум принцип (нуқтаиғназар) ишлатилади: биринчи бўшаган ишни биринчи бўлиб олади. Бундан ташқари, унинг ёрдами билан тайёргарлик ишларининг белгиланган суръатида, яъни $t_{ijk}^{оф}$ - муддатларга жадвал тузиш ҳам мумкин.

2-усул. Ишлар кетма-кетлиги берилган $T_{N_k}^{оп}$ – қийматлар билан охирги муддатдан бошлаб тузиладиган бўлса, ер ишларининг боши ташкилий маршрутларда $\sigma_{N_k Y}^k$, яъни $t_i^{нзр} = T^o(\sigma_{N_k Y}^k)$, изланаётган кетма-кетликда, иш бошланиш муддатига чиқиш билан $T^h(\sigma_{N_k Y}^k)$ да бўлади.





3.4-расм. Таянлар қурилишини ташкиллаштиришнинг алоҳида кетма-кетлик усулидаги ташкилий схемалари конфигурациялари (шакллари):

а) мос келувчи (йиғилувчи) муддатлар $t_i^{опп}$ ва D_i (чеклашлар-const);

в) мос келувчи муддатлар $t_i^{опп}$ ва $t_i^{нзр}$ ($\frac{t_{N_k}^{нзр}}{t_{N_k}^{опп}} = 1$);

г) фарқ қилувчи (тарқалувчи) муддатлар $t_i^{опп}$ ва $t_i^{нзр}$ ($\frac{t_i^{нзр}}{t_i^{опп}} - 1$).

Биринчи усул сув ўтказиш иншоотларига таянчлар қурилишини оператив режалаш ва бошқариш даражасида ташкилий лойиҳалаш учун, иккинчи усул – ишларни ташкиллаштириш лойиҳасини ишлаб чиқиш учун мўлжалланган.

Кўприк таянчларини кўтариш бўйича биринчи усул билан жадвал тузиш алгоритмининг блок-схемаси 3.4-расмда тасвирланган. Алгоритм жараёнининг қадамма-қадам изоҳини келтирамиз:

1-қадам 1. Берилган $k=1, n_{бр} = 1, i = 1, j = 1$.

2-адам 2. Топиш керак тартиб бўйича биринчи ишни j_k ва унга бериш керак $t_{ij_k}^{ноп} = t_{ij_k}^{\sim оф}$ ёки $t_{ij_k}^{ноп} = T_{l_{j-1}}^0, i=I=1$.

3-қадам. Ҳисоблаш керак ишнинг давомийлини $t_{ij_k}^{оп}$ берилган $Q_{ij_k}^{оп}$ (бир турдаги объектлар учун, масалан, тўлиқ йиғиладиган кичик кўприklar,

таянчларни кўтаришдаги бригадалар ва механизмлар таркиби, одатдагидек, сон жиҳатдан ва кран асбоб-усуқуналари самарадорлиги жиҳатидан тенг бўлган; ишларнинг бундай давомийликлари вазифа (масала)нинг дастлабки қийматлари тузилаётган даврида белгиланиши мумкин ва, у ҳолда, алгоритмнинг 3-қадами амалга оширилмайди).

Шаг 4. Рассчитать для данного объекта $t_{ij_k}^{ооп} = t_{ij_k}^{ноп} + t_{ij_k}^{оп}$.

4-қадам. ушбу объект учун $t_{ij_k}^{ооп} = t_{ij_k}^{ноп} + t_{ij_k}^{оп}$ ни ҳисоблаб чиқиш керак

5-қадам. Агар $t_{ij_k}^{ооп} \leq t_i^{нзп}$, у ҳолда 6-қадамга ўтиш керак, бошқача ҳолда 10-қадамга ўтилади.

6-қадам. $n_{бр} = 1$ номерли бригадага $N_{kj} = 1, N_k = 1$ номерли объектни бириктириш ва рўйхатдан j_k ишни ўчириб ташлаш керак.

7-қадам. Қўйиш кераки $i=i+1, j=j+1$, яъни рўйхатдан навбатдаги ишни танлаш керак.

8-қадам. Агар $I \leq N$ бўлса, 9-қадамга ўтиш, бошқача бўлса, ҳисобни тугатиш керак.

Шаг 9. Присвоить $t_{ij_k}^{ноп} = t_{ij_k}^{ооп}$ и перейти к шагу 4 (заданных $Q_{ij_k}^{оп} - к3$).

9-қадам. $t_{ij_k}^{ноп} = t_{ij_k}^{ооп}$ ни бериш керак ва 4-қадамга ўтиш керак (берилган $Q_{ij_k}^{оп} - к3$ ларда).

10-қадам. 5-қадамда шартга риоя қилинмаганда, $k=k+1, n_{бр} + 1$, бригадани тайинлаш, 11-қадамга ўтиш керак.

11-қадам. $j=1$ ни бериш керак, 2-қадамга ўтиш керак.

3.3. Темир йўллар қурилиши календар режаларини шакллантиришни ишончликни ҳисобга олган ҳолда оптималлаштириш бўйича тавсиялар

Қурилиш объектларини, сув ўтказиш объектларини қуриш бўйича рационаллаштириш белгиланган вақт параметрларини бажаришга имкон бермаса, у ҳолда, кўприк қуриш ташкилотининг қўшимча қувват ресурсларини жалб қилиш имкониятларини қараб чиқиш ва амалга ошириш лозим. Бунда, янги темир йўл линиясининг белгиланган участкасида кичик сув ўтказиш иншоотларини барпо этишда бажариладиган махсус жараёнлар режимларини аниқлаш вазифаси қўйилади. Ушбу режимлар бир томондан – ишлаб чиқариш календар жадвалини директив белгиланган муддатида ёки ундан аввалроқ бажаришни таъминлаб бера олсин, иккинчи томондан – қўшимча ресурслар жалб қилиш талабини минимал миқдорга келтирсин.

Ушбу масалани ҳал этишда, кичик кўприклар қурилиши ташкилий-технологик моделининг ҳар бир ишида қувват ресурслари $y_{ij}^{(D)}$ да минимум талабларни ва шунга мос давомийлик D_{ij} , ни берамиз. Шунингдек, кўприк қурилиши ташкилотининг иши бўйича технологик чеклашлар ва ресурс имкониятлари билан аниқланадиган минимум давомийлик d_{ij} , ни берамиз. Бунда қуйидаги муносабатлар ўринли бўлади: $y_{ij}^{(D)} \leq y_{ij} \leq y_{ij}^{(d)}$ и $d_{ij} \leq x_{ij} \leq D_{ij}$.

Унумдорликни ошириш масаласининг умуман қўйилиши, қўшимча махсус қурилиш бригадаларини, техника ва механизация воситаларини минимум жалб қилган ҳолда, кичик сув ўтказиш иншоотлари қурилишининг календар жадвалини излаб топишдан иборат. Масаланинг математик модели қуйидагича кўришига эга.

Минимум жадаллик режимида барча ишларнинг бажарилишига мос келадиган тармоқли ташкилий-технологик модели $\{D, T\}$ берилган. Лойиҳа бажарилишига берилган вақт T_n маълум. Иш бажарилиши давомийлиги i -

j ни $\Delta x_{ij} = D_{ij} - x_{ij}$ миқдорга қисқартиришга, сермашаққат иш қисми $\Delta y_{ij} = c_{ij} \Delta x_{ij} = c_{ij} (D_{ij} - x_{ij})$ ни янги жалб қилинган бажарувчига ўтказиш ҳисобидан эришиш мумкин.

Сув ўтказиш иншоотлари $\{x, T\}$ учун, $\sum_{ij} \Delta y_{ij} = \sum_{ij} c_{ij} (D_{ij} - x_{ij})$ функциясини минималлаштирадиган ва барча кўприк қурилиши жараёнлари учун $d_{ij} \leq x_{ij} \leq D_{ij}$; $T_n^{(o)} - T_1^{(o)} \leq T_n$; $T_i^{(o)} + x_{ij} - T_j^{(o)} \leq 0$ шартларига жавоб берадиган қурилиш-календар жадвалини излаб топиш талаб қилинади. Бунда $T_i^{(o)}(T_j^{(o)}) - i(j)$ жараёнлари тугашининг аввалги вақти.

Кичик сув ўтказиш иншоотларини барпо этиш жадвалидан олдин ушбу берилган T_n муддатда ҳал бўлишига қарор борлигини текшириш шарт. Текшириб кўриш учун $x_{ij} = d_{ij}$ деб оламиз ва қурилиш бўйича дастурни амалга оширишнинг мумкин бўлган минимум муддатини λ -камаювчи қийматларда аниқлаймиз. Шундан сўнг $x_{ij} \min \{D_{ij}, T_j^{(o)} - T_i^{(o)}\}$ ёрдамида x_{ijk} қийматлари аниқланади.

Алгоритмнинг оптималлаштирувчи блок-схемасида (5-расм) қуйидаги шартли белгилар ишлатилган: $i(j)$ – кодлаштирилган жараён; $i(j)$ – кодлаштирилмаган жараён; $\{i, Q_j\}$ – жараён коди, бу ерда I – бундан олдинги жараён санаси, Q_j –коднинг иккинчи қисми; $a_{ij1} = D_{ij} + T_i^{(o)} - T_j^{(o)}$ (кескинлик резерви); $a_{ij2} = d_{ijk} + T_i^{(o)} - T_j^{(o)}$ (қисқариш резерви).

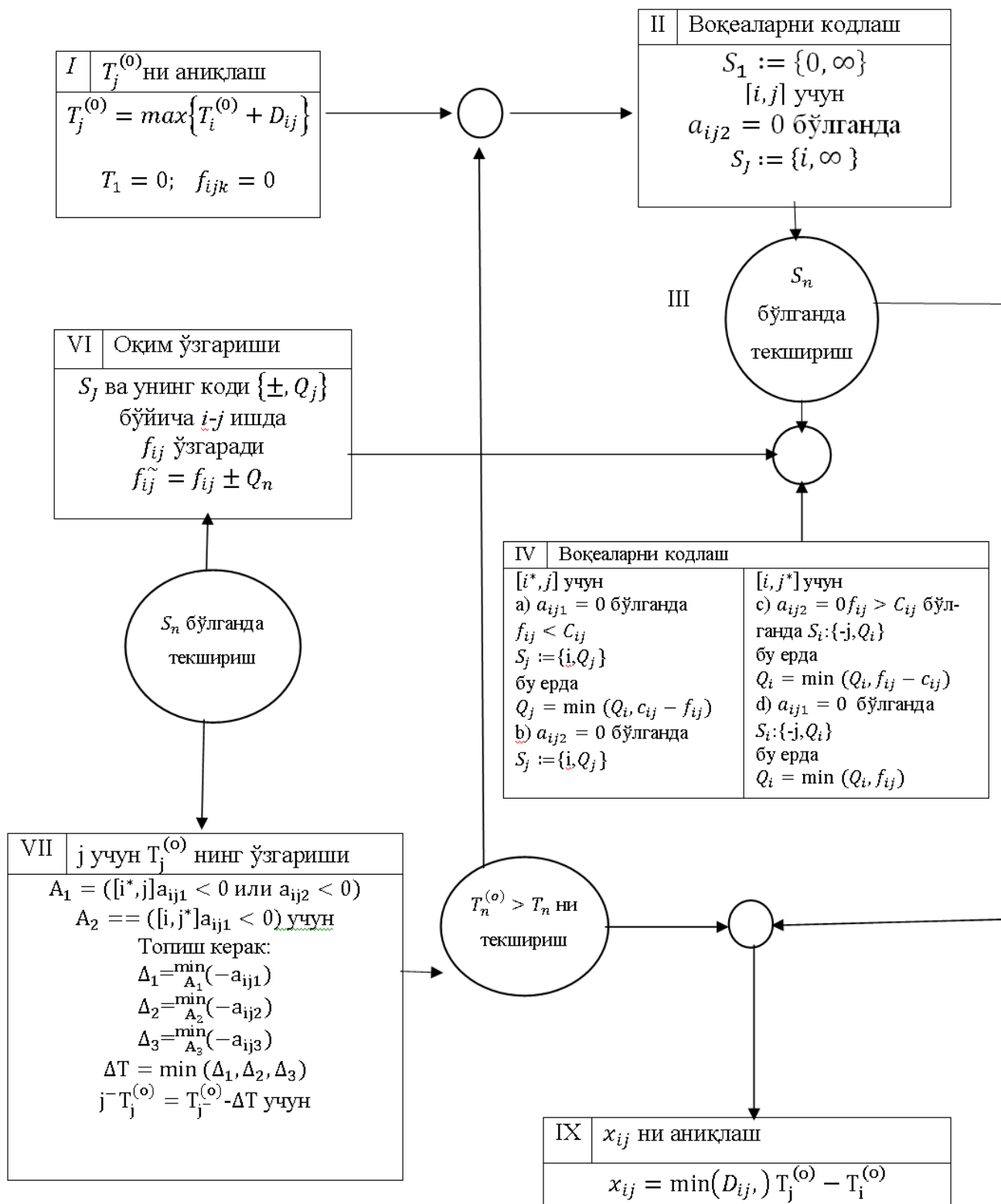
Алгоритмнинг биринчи блокида $T_j^{(o)} = \max_i \{T_i^{(o)} + t_{ij}\}$, $T_1^{(o)} = 0$ ҳисобланади.

Алгоритмнинг иккинчи блокида қурилиш жадвали бажарилиши давомийлигини қисқартириш имкониятлари аниқланади. Бошланғич жараёнга $\{0, \infty\}$ коди берилади. Сўнгра, ўзидан олдин жараёнга эга бўлган барча ишлар кетма-кет қараб чиқилади. Агар бу ишлар учун $a_{ij2} = 0$ шarti бажарилса, у ҳолда кейинги жараёнлар $\{i, \infty\}$ коддини

оладилар. Кодлаштириш тугагач, алгоритмнинг учинчи блоки ишлай бошлайди. Сўнгги жараёнда код мавжудлиги текширилади.

Агар у $\{k, \infty\}$ кодини олса, бу ҳолат, критик йўлда ётган барча ишлар d_{ij} вақтдагина бажарилиши сабабли, қурилиш жадвали бажарилиши давомийлигини бундан кейин қисқартиришнинг иложи йўқлигини билдиради. Агар сўнгги жараён код олмаса, алгоритмнинг тўртинчи блоки ишлашни бошлайди.

Бунда моделнинг барча жараёнлари кетма-кет қараб чиқилади ва қуйидаги қоидаларга кўра кодланади. Дейлик, i – бирор кодланган, лекин ҳозирча қаралмаган $\{\pm k, \infty\}$ – кодли жараён бўлсин. У ҳолда: а) агар кодланмаган j – жараён мавжуд бўлиб, бунда i - j нинг иши учун $a_{ij1} = 0, f_{ij} < c_{ij}$ шартлари бажарилса, j – жараён $\{i, Q_j\}$ - кодини олади, бунда $Q_j = \min(Q_i, c_{ij} - f_{ij})$; б) агар кодланмаган j – жараён мавжуд бўлиб, бунда i - j нинг иши учун $a_{ij2} = 0$ шартлари бажарилса, j – жараён $\{i, Q_i\}$ - кодини олади; в) агар ыайсидир кодланмаган жараён учун “а” и “б” шартлари бажарилмаса, j – жараён код олмайди.



3.5-расм. Алгоритмнинг кўприklar барпо этиш календар режасини самарали қилишнинг оптимал режимларини излаб топиш блок-схемаси.

Дейлик, i – қаралмаган қа кодга эга бўлмаган бирор жараён бўлсин, айна пайтда, j – жараён $\{\pm k, Q_j\}$ – кодига эга бўлсин. У ҳолда: а) агар $i-j$ – нинг иши учун $f_{ij} > c_{ij}$, $a_{ij2} = 0$ шартлари бажарилса, i – жараён $\{-j, Q_j\}$ – кодини олади, бу ерда $Q_j = \min(Q_j, c_{ij} - f_{ij})$; б) агар $i-j$ нинг иши учун $f_{ij} > 0$, $a_{ij1} = 0$ шартлари бажарилса, i – жараён $\{-j, Q_j\}$ кодини олади, бу ерда $Q_j = \min(Q_j, f_{ij})$; в) i -жараён кодланмаганича қолади, агар «а» и «б» шартлари бажарилмаса.

Алгоритм тўртинчи блоки ишининг натижаси сўнгги жараённинг $\{\pm k, Q_n\}$ – туридаги кодни олиши ёки олмаслигидан иборат. Сўнгги жараёнда код мавжудлигини текшириш алгоритмнинг бешинчи блокада бажарилади. Сўнгги жараён кодини олганидан кейин олтинчи блок ишга тушади. Сўнгги жараён оладиган коднинг иккинчи қисми, биринчи кадамда, критик йўлдаги ишларда, c_{ij} нинг минимум қийматига тенг бўлади. Кейинги кадамларда – олдинги кадамдаги қисқариш “баҳоси” билан янги олинган баҳо орасидаги фарқдан иборат.

Критик йўлда ётган барча ишлар бўйича f_{ij} қийматларига Q_n миқдор кўшилади (тескари кодланганда айирилади). Бу жараён учун охиридан бошлаб бошига томон қараб чиқилади. j – жараённинг биринчи қисми i – жараённинг $f_{ij} \pm Q_n$ ҳаракат бажариладиган ишини аниқлайди. Бошланғич жараёнга етиб борилгач, алгоритмнинг тўртинчи блоки ишлашни бошлайди.

Агар алгоритмнинг бешинчи блокада сўнгги жараённинг коди йўқлиги тасдиқланса, ишга еттинчи блок кўшилади. Агар бир ёки бир неча иш учун $c_{ij} = f_{ij}$ тенглик ўринли бўлса, сўнгги жараён кодланмай қолади. Бу эса мазкур ишларни аниқлайдиган жараёнларни кодлаш шартларидан бирортаси ҳам қаноатлантирилмагани ва шу ишларнинг ҳар бирида биттадан жараён кодланмасдан қолишини билдиради.

Кейинчалик, критик йўлда ётган ишлар давомийлигини қисқартиришнинг мумкин бўлган қиймати аниқланади. Битта жараёни

кодланмаган ишлар бўйича кескинлик ва резервлари ва қисқартириш резервлари таққосланади. Еттинчи (VII) блокда A_1 – фақат аввалги жараёнлари кодланган ишлар тўплами, A_2 – фақат кейинги жараёнлари кодланган ишлар тўплами. Айнан мана шу ишлар бўйича резервнинг минимум қиймати қисқартириш катталиги (ΔT) ни аниқлаб беради.

Алгоритмнинг саккизинчи блокада олинган $T_n^{(o)}$ нинг қиймати режада берилган бажарилиш давомийлиги билан таққосланади. Агар $T_n^{(o)} \leq T_n$ бўлса, алгоритм иши тугатилади. Агар $T_n^{(o)} > T_n$ бўлса, иккинчи блок ишга тушади ва токи $T_n^{(o)} \leq T_n$ шарти бажарилмагунича ёки тармоқли моделнинг сўнгги жараёни $\{k, \infty\}$ туридаги кодни олмагунича давом этади. Алгоритмнинг тўққизинчи блокада оптимал режадаги (x_{ij}) ишларнинг давомийлиги аниқланади.

Оптималлаштирилган алгоритм ни ишлаб чиқиш ва унинг апробацияси жараёнида, параметрик чизиқли дастурлаш методларидан фойдаланган ҳолда шу нарса аниқландики, алгоритм мураккаб иш бўлиб, кўп босқичли интерфаол ҳисоб-китобларни талаб қилади.

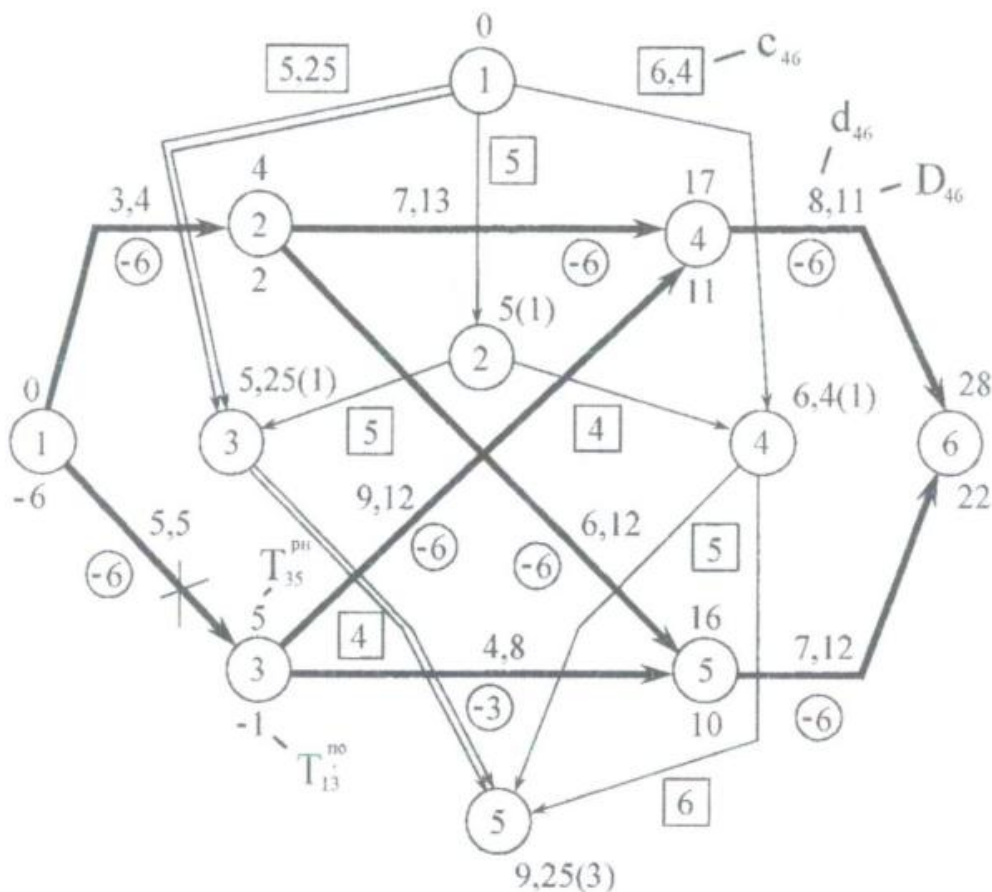
Темир йўл линияси участкасидаги кичик сув ўтказиш иншоотлари қурилишининг оптимал унумдорлиги жадвалининг таклиф этилаётган графоаналитик усулининг моҳияти қуйидагилардан иборат:

1. Кичик сув ўтказиш иншоотлари қурилишида қурилиш жадвалининг барча $i-j$ – ишлари бўйича X_{ij} – ишларни бажариш давомийлиги максимум даврий баҳолаш D_{ij} га тенг қилиб белгиланади..

2. Барча ихтисослаштирилган қурилиш-монтаж жараёнлари учун $i-j$ эрта бошлаш $T_{i-j}^{p.H.}$, кеч тугатиш $T_{i-j}^{п.о.}$, темир йўл трассаси участкасида кичик кўприклар қуришнинг умумий муддати $T_{общ.}$ ни ҳисобга олган ҳолдаги тўлиқ резерв R_{ij} , яъни: барча йўллардан i га олиб келадигани $T_{i-j}^{p.H.} := \max t$; барча йўллардан j га олиб келадигани $T_{i-j}^{п.о.} := T_{общ.} - \max t$;
 $R_{ij} = T_{i-j}^{п.о.} - T_{i-j}^{p.H.} - X_{ij}$.

3. Критикйўлнинг энг катта манфий R_{maxmax} резервли ишлари билан тасвирланган, дастлабки ташкилий-технологик моделнинг тўплами бўлган тармоқли оқим шаклланади.

Икки тарафлама тармоқли модел Оқимнинг барча кесишув вариантларини кўрсатадиган қоидалар бўйича аниқланади (6-расм).



3.6-расм. Граф-таҳлил моделида жадаллашган жадвални оптимал вариантыни аниқлаш

4. Икки тарафлама тармоқли моделнинг C_{ij} га тенг бўлган иш давомийлиги кўрсатилади.

5. Кўприк қурилишининг икки тарафлама тармоқли моделининг ҳисоби, оқимдаги кесишувлардан энг қисқасини ажратиб олиш мақсадида, минимумга йўналтирилади.

6. Қурилиш жадвалининг (жадаллашган) қисқартиришнинг мумкин бўлган максимум қиймати аниқланади

$$\Delta X = \min \left\{ \begin{array}{l} \min(X_{ij} - d_{ij}) \\ |R_{\max\max}| - |R_{\max}| \end{array} \right\}, \quad (3.16)$$

бу ерда $(X_{ij} - d_{ij})$ – қисқартириш резерви ($R_{\text{сокр}}$);

$|R_{\max\max}| - |R_{\max}|$ – кескинлилик резерви ($R_{\text{кр}}$).

7. Кичик сув ўтказиш иншоотлари қурилиши календар жадвалини унумдорлаштиришнинг ушбу вариантыни қисқартириш баҳоси ҳисобланади

$$\sum \Delta y_{ij} = \Delta X \sum C_{ij}. \quad (3.17)$$

8. Қурилиш жадвалининг унумдорлаштирилиши лозим бўлган ишлари бўйича бажарувчилар сони исполнителей C_{ij}^* аниқлаштирилади:

$$C_{ij}^* = C_{ij} + \Delta C_{ij} = C_{ij} + \frac{C_{ij} \Delta X}{X_{ij}} = C_{ij} \left(1 + \frac{\Delta X}{X_{ij}} \right). \quad (3.18)$$

9. $T_{\text{общ.}}^{\text{рас.}}$ – трасса участкасидаги сув ўтказиш иншоотларининг ҳисобланган муддати $T_{\text{общ.}}^{\text{пл.}}$ – режадаги кўприklar барпо этишнинг тугаши муддатига мос келиши текширилади. $T_{\text{общ.}}^{\text{пл.}} = T_{\text{общ.}}^{\text{рас.}}$ бўлганда оптималлаштирилган тадбирлар тугалланади. $T_{\text{общ.}}^{\text{рас.}} > T_{\text{общ.}}^{\text{пл.}}$ бўлса, методиканинг иккинчи бандига ўтиш бажарилади.

В.А.Островскийнинг «Ишончлилик назарияси»дан фойдалансак, битта ($r=1$) ва иккита ($r=2$) таъмирлаш бригадалари билан кўп марталаб тикланадиган такрорлаш системасининг тайёрлик коэффициентини:

$$K_{\Gamma(r=1)} = \frac{(y+1)\lambda\mu + \mu^2}{(y+1)\lambda^2 + (y+1)\lambda\mu + \mu^2}$$

$$K_{\Gamma(r=2)} = \frac{2(y+1)\lambda\mu + 2\mu^2}{(y+1)\lambda^2 + 2(y+1)\lambda\mu + 2\mu^2}$$

бўлади.

Резервдан фойдаланиш ва таъмирлаш бригадалари сонининг турли схемалари учун тайёрлик коэффициентини қуйидагича ёзиш мумкин:

$$K_{\Gamma} = f\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)$$

Асосий мақсаднинг унчалик юқори бўлмаган ишончилигида ҳам, тикланаётган система(тизим)га резервлаш (заҳиралаш)ни киритиш ишончилиқнинг сезиларли ортишига олиб келади. Мисол учун,

$$\frac{\lambda}{\mu} \geq 0,1$$

бўлганида, хаттоки иккинчи таъмирлаш бригадаси киритилганида ҳам ишончилиқнинг ортгани сезилиб турибди.

Бироқ, дастлабки мақсадларнинг ишончилиги орта боргани сари, иккинчи таъмирлаш бригадасининг киритилиши билан самара пасаяди, лекин

$$\frac{\lambda}{\mu} \leq 0,01$$

бўлганида, энди тайёрлик коэффиценти қийматларининг фарқини нафақат таъмирлаш бригадалари сони ўзгарганида, балки юкламали такрорлаш схемасидан алмаштириб такрорлашга ўтилганида ҳам кўришнинг иложи бўлмайди. Шундай қилиб,

$$\frac{\lambda}{\mu} \leq 0,01$$

бўлганида, юкламали такрорлаш схемасининг тайёрлик коэффиценти қийматининг нисбати, битта таъмирлаш бригадаси учун иккала вариантларда ҳам

$$K_{\Gamma(r=1)} = \frac{(y+1)\lambda\mu + \mu^2}{(y+1)\lambda^2 + (y+1)\lambda\mu + \mu^2}$$

га тенг бўлади.

Кўриб турганимиздек, тайёрлик коэффицентидан фойдаланиб, қурилишни ресурсли таъминлашда ишончилиқнинг миқдорий баҳосини топиш мумкин.

Учинчи боб бўйича хулосалар

1. Материаллар, конструкциялар ва буюмларни календарлаштириш қурилиш моддий-техник таъминоти режасини шакллантиришнинг биринчи босқичидир. Моддий-техник ресурсларни истеъмол қилиш муддатлари ва ҳажмлари тўғрисидаги маълумотнинг тўлиқлиги ва ишончилиги, номенклатура бўйича ҳисобланган маҳсулот ҳажми ва бошқа омилларга боғлиқ ҳолда ушбу масалани ечиш учун турлича ёндашилади.

2. Заҳираларни бошқаришнинг мақсадли функцияси сифатида заҳираларни сақлаш, омбор ишлари ва бошқа жами ҳаражатлар қатнашади. Бундай ҳаражатлар камайтирилиши керак. Ушбу масалани ҳал этишда заҳира ҳажмлари, частотаси, уларни тўлдириш муддатлари ва ҳажмлари, заҳира кўринишида сақланаётган ресурсларнинг тайёрлик даражаси бошқарув параметрлари сифатида қатнашади.

3. Қурилишнинг математик модели сифатида *детерминаллашган тармоқ моделлари* кўпроқ қўлланилади, норматив базаси эса жойнинг шарт-шароитларига ҳамда конструкциялар ва буюмларга бўлган эҳтиёжга боғлиқ ҳолда ишлаб чиқариш нормалари асосида яратилади. Диссертация ишида эҳтиёжни прогнозлашни қурилиш саноатининг эҳтимоллик характерини инобатга олган амалга ошириш тавсия этилмоқда. Бундай ёндашув қурилиш ишларининг режалаштирилган муддатларига нисбатан ресурсларга бўлган талабни вақтинча резервлашни таъминлайди.

4. Оптималлаштирилган алгоритмни ишлаб чиқиш ва унинг апробацияси жараёнида, параметрик чизиқли дастурлаш методларидан фойдаланган ҳолда шу нарса аниқландики, алгоритм мураккаб иш бўлиб, кўп босқичли интерфаол ҳисоб-китобларни талаб қилади. Қурилиш жадвалини унумдорлаштиришнинг таклиф этилган усули, қўшимча қувват ресурсларини жалб қилишни минималлаштиришдан ташқари, уларни эпюрага тенглаштиришга имкон беради.

Умумий хулоса

1. Календар режанинг мавжуд тартиби, календар режани тузиб чиқишда фақат қурилиш ташкилоти лойиҳалари ва ишларни ишлаб чиқиш лойиҳалари таркибидагина, шунингдек, бажарувчининг йиллик иш дастурини кўзда тутди. Айти пайтда, темир йўллар қурилишида ишлаб чиқариш календар режаларини тузиб чиқиш етарлича методик асосга эга эмас.

2. Қурилишга ҳужжат олиш пайтидан бошлаб, то қолган объектлардаги бригадаларга бевосита раҳбарликни ташкиллаштиришгача бўлган тизимда ишлаб-чиқариш календар режаларини тузиб чиқиш лозим. Бу талабларга ишлаб чиқаришнинг календар режаси тизими жавоб беради.

3. Моделлаштирилаётган саноат тизимининг илмий-ташкилый асосини оқимли қурилиш назарияси ташкил этади. Қурилишда қуйидаги узлуксиз қурилиш методлари кенг ишлатилади:

- критик йўл методи (КЙМ);
- ресурслардан узлуксиз фойдаланиш методи (РУФМ);
- иш фронтларини узлуксизх ўзлаштириш методи (ИФУЎМ).

4. Чизиқли-чўзиқли объектлар қурилишини ташкиллаштириш тажрибасининг таҳлили, уларни барпо этишда оқим усулида ташкиллаштириш, махсус бригадаларнинг бир объектдан бошқа объектга режали кўчишини ташкил қилиш лозимлигини кўрсатмоқда. Модельнинг асоси сифатида чизиқли графикни қабул қилиш тавсия этилади, негаки унда қурилиш-монтаж ишлари вақт ва маконда ҳақиқатга яин ва кўринарли тарзда берилади, шунингдек, бизнинг назаримизда бутун тизимнинг ишлашини математик моделлаштиришда қулайлик яратади.

5. “Бухоро-Мискин” темир йўл линияси қурилишини ташкил қилишнинг календар-режаси қурилишни ташкиллаштириш лойиҳаси (ҚТЛ) ва жалб этилган техник, инсон ресурслари, бажариладиган ишлар бўйича маълумотларига таянган ҳолда тузилган. Қурилишни ўрнатилган муддатларда тугатиш ишлаб чиқариш ресурсларидан унумли фойдаланган

ҳолда, комплекс ишларни амалга оширишда технологик тартибга қатъий амал қилган ҳолда, бош-пудратчи ва пудратчи ташкилотлар томонидан бажариладиган вазифаларнинг мувофиқлигини таъминлаган ҳолда ҳамда материал, техника ва ускуналарни етказиб беришни инобатга ҳолда амалга оширилган.

6. “Янги электрлаштирилган Ангрен-Поп темир йўл линияси қурилиши” қуйидаги таркибда оқимларнинг уч йўналишли ривожлантиришни кўзда тутди:

- электрлаштирилган темир йўл участкаларининг “Ангрен” станциясидан (0 км) – довол туннелининг шимолий порталигача (38+180 км), “Поп” станциясидан (124+240 км) – “Қўшминор” станциясигача ва “Қўшминор” станциясидан жанубий порталгача (57+263 км) барпо этиш;

- 19,083 км узунликдаги туннелни барпо этиш.

7. Қурилишнинг математик модели сифатида *детерминаллашган тармоқ моделлари* кўпроқ қўлланилади, норматив базаси эса жойнинг шарт-шароитларига ҳамда конструкциялар ва буюмларга бўлган эҳтиёжга боғлиқ ҳолда ишлаб чиқариш нормалари асосида яратилади. Диссертация ишида эҳтиёжни прогнозлашни қурилиш саноатининг эҳтимоллик характерини инобатга олган ҳолда амалга ошириш тавсия этилмоқда. Бундай ёндашув қурилиш ишларининг режалаштирилган муддатларига нисбатан ресурсларга бўлган талабни вақтинча резервлашни таъминлайди.

8. Оптималлаштирилган алгоритмни ишлаб чиқиш ва унинг апробацияси жараёнида, параметрик чизиқли дастурлаш методларидан фойдаланган ҳолда шу нарса аниқландики, алгоритм мураккаб иш бўлиб, кўп босқичли интерфаол ҳисоб-китобларни талаб қилади. Қурилиш жадвалини унумдорлаштиришнинг таклиф этилган усули, қўшимча қувват ресурсларини жалб қилишни минималлаштиришдан ташқари, уларни эпнорога тенглаштиришга имкон беради.

Библиографик рўйхат

1. Мирзиёев Ш.М. Миллий тараққиёт йўлимизни қатъият билан давом эттириб, янги бошқичга кўтарамиз. – Тошкент: “Ўзбекистон” НМИУ, 2017. – 131 б.
2. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. – Тошкент: “Ўзбекистон” НМИУ, 2016. – 14 б.
3. Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. – Тошкент: “Ўзбекистон” НМИУ, 2017. – 47 б.
4. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажагимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қурамиз. – Тошкент: “Ўзбекистон” НМИУ, 2017. – 485 б.
5. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2013 йил 18 июндаги "Ангрен-Поп электрлаштирилган темир йўл линияси қурилишини ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида"ги ПҚ-1985-сонли Фармони. Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2013 й., 23-сон, 447-модда.
6. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 13 мартдаги "Бухоро-Мискин темир йўл линиясини қуриш чора-тадбирлари тўғрисида"ги ПҚ-2827-сонли Қарори. Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2017 й., 11-сон, 155-модда.
7. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида” ги ПФ-4947-сонли Фармони. Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2017 й., 6-сон, 70-модда.
8. Организация и планирование железнодорожного строительства: Учебник для вузов. Под ред. Г.Н. Жинкина и И.В. Прокудина. - М.: Желдориздат, 1999. -590 с.
9. Жинкин Г.Н. Система календарных планов для строительства железных дорог. "Транспортное строительство", 1979, № 5, с. 38- 39.

10. Надёжность формирования календарных планов в строительстве Э.С. Спиридонов, В.И. Сбитнев. – Москва: 2012.-25-29-35 с.
11. Жинкин Г. Н., Луцкий С. Я., Спиридонов Э. С. Строительство железных дорог: Учеб. для вузов. - М.: Транспорт, 1995. - 208 с.
12. Вопросы планирования и организации железнодорожного строительства. Под ред. профессора Жинкина Г.Н. М., Транспорт, 1978. - 248 с.
13. Жинкин Г.Н., Петрова И.К., Грачёв И.А. Основы рационального планирования организации строительства железных дорог. "Транспортное строительство", 1987, Л 8, с.34-36.
14. Кабанов А.В. Совершенствование системы производственного календарного планирования железнодорожного строительства. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Ленинград-1986. 11-15 с.
15. Пак С. Изменение производительности труда. "На стройках России", 1978, Л 2, с.38-39.
16. Потапова И.В. Совершенствование методов календарного планирования транспортного строительства (на примере мостостроения). Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Хабаровск-2009. 8-104 с.
17. Прокопенко Б.Н. Совершенствование системы календарного планирования строительства. Диссерт. на соискание уч. степени канд.техн.наук. Уфа, 1977 г.
18. Шахпаронов В.В., Аблязов Л.П. Организация строительного производства. Справочник строителя. М., Стройиздат, 1979. - 245 с.
19. Жинкин Г.Н., Грачев И.А. Основы системы проектирования организации и производства работ при строительстве линий. "Транспортное строительство", 1981, № I, с.33-36.
20. Лебедев В.В., Чудова Л.И. Унификация плановой документации.

"На стройках России", 1978, Л 8, с.21-28.

21. Деменева Е.А. Совершенствование организации строительства Железнодорожных водопропускных сооружений в сложных условиях. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Хабаровск-2012. 41-66 с.

22. Тыщенко И.М. Экономическая эффективность механизации строительно-монтажных работ в транспортном строительстве. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Киев, 1971. - 148 с.

23. Воловельский А.А. Календарное совмещение процессов и дробление захваток в поточном строительстве. "Известия ВУЗов. Строительство и архитектура", 1967, № 12, с.78-81.

24. Хачатуров Т.С. Эффективность капитальных вложений. М., Экономика, 1979. - 335 с.

25. Бродский Б.Е. Практика организации строительных процессов. М., 1974. - 63 с.

26. Воропаев В.И., Косицкий А.В., Шейнберг К.А. О системе программ календарного планирования. (Госстрой СССР, ЦИНИС). "Организация управления строительным производством", 1974, выпЛ, сер.К.

27. Организация строительного производства: учебное пособие для студентов высш. учеб. заведений/ С.А.Болотин, А.Н. Вихров.- М.: Издательский центр «Академия», 2007. -208с.

28. Владимирский С.Р. Организация, планирование и управление в мосто и тоннелестроении: Учебник для ВУЗов ж. д. транспорта/ С.Р. Владимирский, Г.М. Еремеев, В.А. Миленин, В.Н. Смирнов. - М.: Маршрут, 2002. - 416с.

29. Гранов Г.С. Экономико-математическое моделирование в

решении организационно-управленческих задач в строительстве: Учебное пособие/ Г.С. Гранов, Г.Ш. Сафаров, К.Р. Тагирбеков. - М.: АСВ, 2001. - 64с.

30. Першин С.П., Луцкий С.Я. О методах оценки эффективности организации строительства участков БАМа. Сб.научн.трудов МИИТа, 1977, № 581, с.65-70.

31. Сабиров Э.С. Влияние декомпозиции объектов и формирования бригад на поточную организацию строительства. Автореф. диссерт. к.т.н., СП-б., 1992.

32. Калугин Ю.Б. Основы выработки и реализации плановых решений. Монография. / Ю.Б. Калугин - СПб.: ВТУ ЖДВ, 2002. - 135с.

33. Омаров А.Д., Закиров Р.С., Лесов К.С. Проектирование, строительство и содержание железнодорожного пути в Казахстане. Часть 1. Алматы: Издательство «Бастау», КазАТК, 2000.212с.

34. Пустыльник Е.И. Статистические методы анализа и обработки наблюдений. М., Наука, 1969. - 230 с.

35. Афиногенов А.А. Построение системы показателей капитального строительства отрасли народного хозяйства. Сб.научных трудов МИУ, вып.106, 1980, с.42-48.

36. Ильченко А.Н. Экономико - математические методы: Учебное пособие. -М.: Финансы и статистика, 2006.-288.с.

37. ШНК. 3.01.01-03 Организация строительного производства. Т.: Госкомархитектстрой. 2003.

38. Перельгин А.Л., Лихотин Ю.П. Модели и алгоритмы управления проектами при мягких зависимостях. // Известия ТГУ. Серия «Строительство и архитектура», Тула, 2004. - Вып. 7. - с. 147-154.

39. Технология железнодорожного строительства: Учебник для ВУЗов/Э.С. Спиридонов, А.М. Призмазонов, А.Ф. Акуратов, Т.Б. Шепитько; Под ред. А.М. Призмазонова, Э.С. Спиридонова - М.: Желдориздат, 2002. - 631 с.

40. Хибухин В.П. Математические методы планирования и управления строительством/ В.З.Величкин, В.И.Втюрин, В.П. Хибухин. - Л.: Стройиздат, 1990.
41. Потапова И.В. Выработка рациональных решений в железнодорожном строительстве при прогнозировании спроса на материально - техническую продукцию / М.С. Клыков, В.И. Конюхов, И.В. Потапова // Современные технологии железнодорожному транспорту и промышленности: Труды 44 Всероссийской научно-практической конференции ученых транспортных вузов, инженерных работников и представителей академической науки. - Хабаровск, 2006. - Т.2. - С. 143 - 149.
42. Калугин Ю.Б. Основы выработки и реализации плановых решений. Монография. Ю.Б. Калугин - СПб.: ВТУ ЖДВ, 2002. - 135с.
42. курс лекций по дисциплине «Организация строительства железных дорог» для слушателей Факультета подготовки руководящих кадров железнодорожных войск/Ю.Б. Калугин. - СПб.: ВТУ ЖДВ, 2004. - 320с.
43. Татиевский Т.Б. Разработка методов и средств организации производства в сфере жилищного строительства на основе программно-целевого подхода. Автореф. диссерт. канд. техн. Наук. - Иваново, 2003.
44. Строительные нормы и правила РФ СНиП 12-01-2004 «Организация строительства»
45. Гусаков А.А. Методы совершенствования организационно технической подготовки строительного' производства/ А.А. Гусаков, Н.И. Ильин - М.: Стройиздат, 1985 - 156с.
46. Организация строительства железных дорог: учеб. пособие/ Под ред. И.В. Прокудина. – М: ФГБОУ “Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте”, 2013. – 568 с.
47. Burkov V.N. Problems of optimal distribution of resources // Control and Cybernetics. 2005. Vol. 1.N. 1/2.

48. Lukin.Serviciable condition of Highway Bridges. Tranaportation Infrastructure. ASI Series. 2005.
49. ВСН 450-Н Ведомственные технические указания по проектированию и строительству. Железные дороги колеи 1520мм. Ташкент, 2010. ГАЖК «УТЙ».
50. ВСН 354-Н Ведомственные технические указания по проектированию земляного полотна. Железные дороги колеи 1520мм. Ташкент, 2011. ГАЖК «УТЙ».
51. Спиридонов Э.С., Нак И.В., Голубева Г.А. Методы оценки надежности строительных систем. // Системы информационного обеспечения инфраструктуры транспортного строительства// Сб. науч. тр. - Вып. 925. - М., 1999. 110 с.
52. Прокудин И.В., Спиридонов Э.С. Организация строительства и реконструкция железных дорог: Учебник для вузов.-М: ГОУ Учебно методически центр по образованию нп ж.д. транспорте, 2008.-736 с.
53. Mahamataliev E.M. Qurilish ishlab chiqarishini tashkil qilish. Toshkent. ТошТЙМИ, 2009.
54. Спиридонов Э.С.,Беляев А.С. Методы оценки и управления рисками при строительстве и реконструкции железных дорог: Учебное пособие для вузов ж.-д. трансп. –М: МИИТ, 2010.-138 с.
55. Мирахмедов М., Бозорбоев Н.Б., Мирзаев Э.М. Курилишни ташкил қилиш ва менежмент. II қисм. Менежмент. Тошкент, ТошТЙМИ. 2011й.
56. Махаматалиев Э.М. , Тохиров М.К., Норов Р.А. Курилиш-монтаж ишларининг технологияси ва ташкил этиш. Тошкент, ТошТЙМИ. 2006й.
57. Железнодорожное строительство. Технология и механизация. Под ред. С.П. Першина. М.: Транспорт, 1991
58. Интернет сайтлари:
1. www.ziyonet.uz
 2. www.lex.uz

3. www.edu.uz
4. www.uzrailway.uz
5. www.dissercat.com
6. <https://docplayer.ru>
7. <http://gostrf.com>