



## ПОЕЗДЛАРГА ОГОХЛАНТИРИШЛАР БЕРИШНИИНГ АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН ТИЗИМИНИ ҚЎЛЛАШ ОРҚАЛИ ЭНЕРГЕТИК ҲАРАЖАТЛАРИНИ КАМАЙТИРИШ

*Н.С. Тохиров*

**Аннотация:** Ушбу мақолада ташиш жараёнларида поездларнинг участкадаги ҳаракатида поездларга огохлантириш бериш орқали юзага келувчи электр энергияси сарфи ҳисоби ва уларни камайтириш усуллари кўриб чиқилган. Поездларга огохлантиришлар беришнинг автоматлаштирилган тизимининг таклиф этилаётган ишлаш технологияси ва ушбу технологиянинг энергетик сарфларнинг камайишига таъсири ёритиб ўтилган. Ўзбекистон темир йўллари поездларга огохлантиришларни бериш ва бекор қилишнинг автоматлаштирилган тармоқ модели тузилган. Махсус автоматлаштирилган тизим (АС) электрон ҳужжат айланиши жараёнларини қўллаб-қувватлайди ва ҳисоботларни автоматлаштирилган режимда тайёрлайди. Ҳужжат оқими жараёнини математик моделлаштириш учун бу ишда тармоқни режалаштириш ва бошқариш усулларидан фойдаланилади. Темир йўл излари носозлигида поездларга огохлантириш бериш бўйича таклиф этилаётган технологиянинг хусусиятлари баён етилган. ПЕРТ усули ишнинг тасодифий вақт хусусиятларини ҳисоблаш учун ишлатилади. Ҳодисаларнинг вақт хусусиятлари критик йўл усули билан аниқланади. Бажариш муддатининг оптимистик, эҳтимолий ва пессимистик баҳосини кўрсатган ҳолда иш кетма-кетлигини ифодаловчи, шунингдек, ҳисоб-китоблар натижалари ўртача вақт ва фарқларни аниқлаш учун жадваллар тузилади. Тармоқ бўйича иш жадвали тузилди ҳужжат оқими технологиясига мувофиқ, унинг ёрдамида ҳужжат оқими жараёнига киритилган ишларни бажариш муддатлари аниқланади. Критик ва критик бўлмаган йўлларнинг давомийлиги аниқланади.

Мақолада келтирилган натижалар тавсия этилган ҳужжат айланиши технологиясининг самарадорлигини тасдиқлайди. Поездларга бериладиган ва бекор қилинадиган огохлантиришларни автоматлаштирилган тизими темир йўл транспортида сарфланадиган вақтни камайтириш, иш унумдорлигини ва кўрсатиладиган хизматлар сифатини ошириш кутилмоқда.

**Таянч иборалар;** ҳаракат ҳавфсизлиги, огохлантириш бланкаси, маневр ишлари, поезд машинисти, моделлаштириш, тармоқни моделлаштириш, тармоқни режалаштириш ва бошқариш, тармоқ графиги, Перт усули, йўл устаси, поезд диспетчери, бекат навбатчиси, йўл хўжалиги диспетчери, телеграф.





Маълумки темир йўл транспорти юк ва йўловчиларни ташишда ўзининг хизмат турларини таклиф қилади. Темир йўл транспортининг бошқа транспорт турлари билан рақобат жараёнида об-хаво танламаслиги, хавфсизлиги, ишончилиги ва юк кўтариш қобилиятининг юқорилиги билан ажралиб туради. “Ўзбекистон Республикаси темир йўлларида техникавий фойдаланиш қоидалари” да темир йўл транспорти ходимларининг умумий вазифаларида асосан ҳаракат хавфсизлигига урғу берилган бўлиб қуйидагича баён этилади:

Ҳаракат хавфсизлиги ва ташилаётган юкларнинг бутлигини таъминлаган ҳолда йўловчи ва юк ташишларига бўлган эҳтиёжларни қондириш, техник воситалардан самарали фойдаланиш, атроф муҳитни асраш талабларига амал қилиш темир йўл транспорти ходимларининг асосий вазифалари ҳисобланади[1].

Темир йўл транспортининг поездлар ҳаракатида асосан тезлик асосий катта аҳамият касб этади. “Йўл таъмирлаш ишларини бажаришда поездлар ҳаракат хавфсизлигини таъминлаш бўйича йўриқнома” да поездларнинг ҳаракат тезлиги қуйидагича баён этилган йўловчи поездлар – 140 км/соатгача, совутгичли поездлар – 120 км/соатгача, юк поездлари – 90 км/соатгача.

Поездларнинг ҳаракат тезлигига таъсир қилувчи бир нечта омиллар мавжуд шулардан бири ҳаракат тезлигини чеклаш ҳақида поезд машинистига тақдим этилган огоҳлантириш бланкалари ҳисобланади.

Огоҳлантириш бланкаси поезд машинистига йўлда кузатилган носозликлар ва таъмирлаш ишлари олиб борилаётган вақтларда пасайтирилган тезликда ҳаракатланиши ҳақида тақдим этилади.

Огоҳлантириш бланкаси машинистга тақдим этилгунига қадар қуйидаги босқичлардан амалга оширилади яъни, “Ўзбекистон темир йўлларида поездлар ҳаракати ва маневр ишлари бўйича йўриқнома” нинг 12 – бобида қуйидагича баён қилинган, огоҳлантириш беришга буюртмалар ёзма равишда, телеграмма ёки телефонограмма шаклида “Ўзбекистон темир йўллари” АЖ раиси томонидан белгиланган огоҳлантиришлар бериш станцияларига, огоҳлантириш белгиланаётган перегонни чегараловчи станцияларга, марказлаштирилган диспетчерлик участкаларида эса, шунингдек, поезд диспетчерига ҳам йўлланади. Санаб ўтилган станциялардан бирига берилган ёзма буюртма уни имзолаган шахс томонидан белгиланган бошқа манзилларга телеграмма ёки телефонограмма юборилиб, тасдиқланиши лозим. Агар огоҳлантириш беришга буюртма йўл дистанцияси бошлиғи ёки бошқа юқори турувчи раҳбар томонидан берилса, унинг нухаси ишлар раҳбарига ҳам юборилади. Кўзда тутилган огоҳлантиришлар беришга буюртма баён этилган телеграммалар (телефонограммалар) шундай ҳисоб-китоб билан жўнатилиши лозимки, огоҳлантириш бериш станциясининг навбатчиси томонидан огоҳлантириш амалга кириши пайтидан камида 3 соат илгари қабул қилинсин, поездлар тўхтовсиз 3 соатдан ортиқ ҳаракатланадиган йўналишларда эса “Ўзбекистон темир йўллари” АЖ раиси томонидан белгиланган муддатдан илгари қабул қилинсин.

Огоҳлантиришни ўрнатиш ёки бекор қилиш учун бериладиган ҳар бир буюртма алоҳида телеграмма (телефонограмма) билан расмийлаштирилиши ва огоҳлантириш бериш станция навбатчисига фақат ёзма равишда етказилиши керак. Белгиланган манзиллар бўйича буюртмалар, телеграмма ва телефонограммаларни ўз вақтида етказилишини таъминлайдиган,

огоҳлантиришларни ўрнатиш ёки бекор қилиш ҳақидаги буюртмалар, телеграмма ёки телефонограммаларни юбориш тартиби “Ўзбекистон темир йўллари” АЖ раиси томонидан белгиланади [2].

Электрлаштирилган уасткаларда электравозларнинг ҳаракати тепловозларга нисбатан анча самарали ҳисобланади, бунга жуда кўп омилларни мисол қилиб келтириш мумкин. Масалан, электравозларнинг тортиш қобилияти ва тезлиги тепловозга қараганда юқори ҳисобланади. Электравозлар учатка ёки техник тезликда ҳаракатланганда ВЛ 80 электровозининг электр энергия сарфи техник тавсифномасига кўра Соат режимининг қуввати-6,520 кВт/соатни ташкил этади. Поезднинг ҳаракати давомида огоҳлантиришлар билан ҳараатланганда электр энергия сарфи ҳаражатлари қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$C_{ov} = \sum_{i=1}^n [C_{пч} (П_I + П_{II}) + C_{ЭН}] \cdot c_{\text{сум}} \quad (1.1)$$

Бу ерда:

$C_{пч}$  – поезд ҳаракатида 1 поезд-соат тўхталишлар учун операцион ҳаражатлар, сўмда;

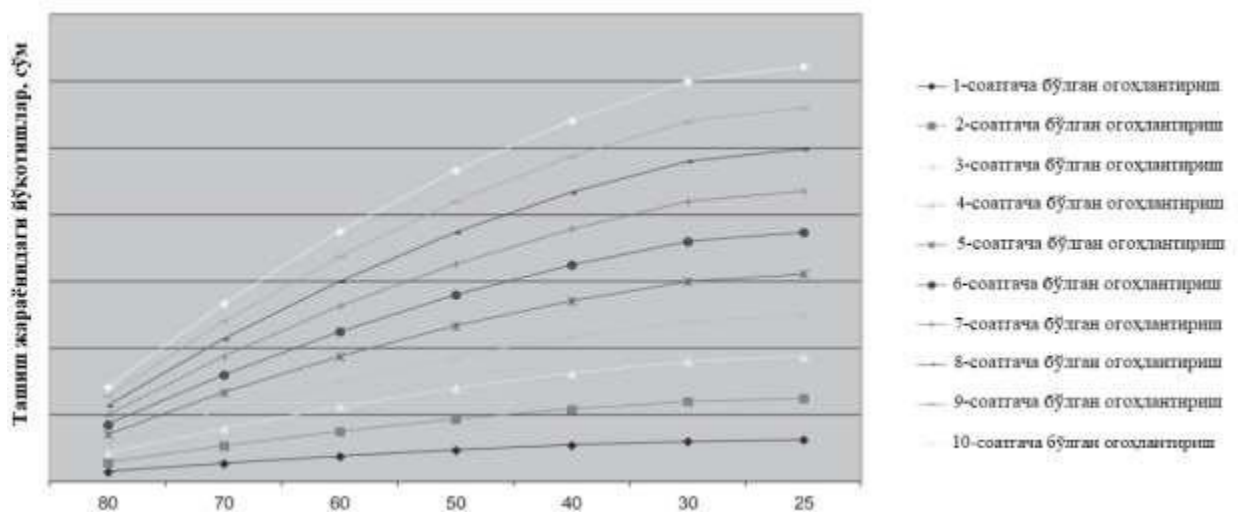
$C_{пч}$  – тортув турига (электравоз, тепловоз) ва поезд турига боғлиқ қиймат (юк, йўловчи);

$П_I$  – поездла ҳаракатланиш тезликларини чеклашлар вақтидаги йўқотишлар;

$П_{II}$  – поездлар ҳаракатидаги тезланиш ва секинлашишлардаги йўқотишлар;

$C_{ЭН}$  – бутун участка бўйлаб поездлар ҳаракат тезли чеклови ўрнатидган шароитда бир км йўлга тўғри келадиган энергия ҳаражати.

Юқоридаги формула орқали поездларнинг электр энергияси ҳаражатларини огоҳлантиришлар берилган вақтдаги сарф ҳаражатларини Москва давлат темир йўл университети техника фанлари доктори, профессор Коваленко Николай Иванович ўз илмий изланишларида кўриб чиққан [10]. Огоҳлантиришлар билан поездлар ҳаракатланганда электр энергия сарф ҳаражатлари қуйидаги 1-расмда келтирилган.





1-расм. Ташиш жараёнининг энергия йўқотишлари “поездлар огоҳлантириш” лар билан турли давомийликдаги ва турли тезлик чегаралари билан ( $V_{max} = 90$  км /с,  $Q_{br} = 4000$  т, йилига  $\Gamma = 110$  млн т\*км бр/км).

Эслатма: 1-расмдаги егри чизиклар уларни номерлашга мос равишда пастдан юқорига қараб номерланади.

Олиб борилган ўрганишлар натижаси шуни кўрсатадики, катта ҳажмдаги иш олиб борадиган ташкилотларда технологик жараёнларни ташкил этишда электрон ҳужжат айланишини жорий этиш сезиларли даражада самарали эканлиги исботланди. Буларга мисол қилиб, Россия, Украина ва Белоруссия каби мамлакатларнинг темир йўлларида мижозлар ва ташувчилар ўртасидаги ўзаро алоқалар қадимдан электрон шаклда амалга ошириб келинган. Аҳамияти жиҳатидан ижтимоий ва иқтисодий самараси нуқтаи назаридан электрон ҳужжат айланишидан фойдаланиш жозибдорлигини исботлаш бўйича кўплаб тадқиқотлар ўтказилган. И.А.Елова, М.М.Колос ва М.А.Поттер [3] каби олимлар ўз илмий изланишларида юк ва тижорат ишлари технологиясининг турли жиҳатларини ўз ичига олган электрон юридик аҳамиятга эга ҳужжатларни қўллаш шароитида Белоруссия Республикасида темир йўл транспорти фаолиятини такомиллаштириш бўйича чора-тадбирларни ишлаб чиқиш масалаларини, шунингдек фойдаланишнинг афзалликлари аниқлаганлар.

Электрон юридик аҳамиятга эга ҳужжатлар юк ва тижорат ишларида электрон ҳужжатларнинг самарадорлигини башоратли баҳолашни тадқиқ қилишган. Бироқ, ушбу ишлар электрон шаклларда ва қоғозга тўлдиришда ҳужжатлар сифатининг миқдорий кўрсаткичларини аниқлашга эътибор қаратишмаган.

Ю.И. Соколова [4] ва А.А. Алфероваларнинг [5] илмий ишларида темир йўл транспортда юк эгаларига транспорт хизматини сифатини баҳолаш усуллари ва моделлари масалаларини кўриб чиқишган.

Аммо транспорт жараёнларида иштирок этадиган ҳужжатлар сифатини аниқлаш методологияси масаласи кўриб чиқилмаган.

Е.Р. Булавскийнинг мақолаларида [6,7] темир йўл автоматика ва телемеханика қурилмалари учун техник ҳужжатларнинг миқдорий кўрсаткичларини аниқлаш масалаларини кўриб чиқди. Техник ҳужжатларнинг миқдорий кўрсаткичларини ҳисоблаш техникаси ишлаб чиқилди ва техник ҳужжатларнинг сифат кўрсаткичлари ҳисоблаб чиқилди.

Мақолада [8] товарларни режалаштириш ва жўнатиш жараёнлари композит ҳужжат айланиши билан тақлид қилинган тўлдириш ва мижозларга масофавий хизмат кўрсатишнинг вақт хусусиятлари жиҳатидан электрон ҳужжатлар айланишининг афзалликлари очиб берилган.

Ўзбекистон Республикасининг темир йўлларида огоҳлантириш бланкаларини қўл билан тўлдирилганлиги сабабли, электрон ҳужжат айланишига ўтиш мақсадга мувофиқлигини таҳлил жараёнида иштирок этадиган ҳужжатлар сифати нуқтаи назаридан жуда муҳим жараён ҳисобланади.





## Огоҳлантириш бланкаларини электрон шаклда узатишда ҳужжатлар сифати

Барча ҳужжатлар атрибутларга эга, яъни, уларнинг ҳар бири ўзига хос хусусиятларини белгилайди.

Ҳужжатларни яратиш амалдаги тўлдириш технологиясига мувофиқ амалга оширилади. Қўл билан тўлдиришда аввалги ва электрон ҳужжатлар ўртасидаги алоқалар эвристик тарзда аниқланади, шунинг учун хатолар шу тарзда юзага келиш эҳтимоли юқори бўлади. Автоматлаштирилган тўлдиришда баъзи ҳаволалар қатъий белгиланган бўлиб, уларни ҳисобга олиш дастурий таъминот томонидан автоматик равишда амалга оширилади.

Тадқиқот учун зарур бўлган статистик маълумотлар темир йўлнинг корхоналари ва таркибий бўлинмаларидан йиғилиб, технологик ишларнинг давомийлигини баҳолаш ва таҳлил қилиш амалга оширилди.

Огоҳлантириш бланкаларини беришни автоматлаштирилган тизимнинг моделини шакллантириш тартиби қуйидаги асосий босқичлар кўринишида келтирилган.

1. Огоҳлантириш бланкаларини шакллантиришдаги талабномаларни режалаштирилган ҳамда қутилмаган вазиятларни ҳисобга олишни, шунингдек бутун жараёни электрон равишда амалга ошириш таклиф этилаётган технологиянинг тавсифи.

2. Ижро этилиш муддатининг оптимистик, эҳтимолий ва пессимистик баҳоларини кўрсатувчи ишларнинг кетма-кетлиги жадвалларини тузиш. Тасодифий вақт характеристикаларини ҳисоблаш учун ПЕРТ усулини қўллаш. Қутилаётган вақт ва дисперсияни ҳисоблаш. Ҳодисаларнинг вақтинчалик хусусиятларини критик йўл усули билан аниқлаш.

3. Ҳужжатлар айланиши технологиясига мувофиқ ишларнинг тармоқ жадвали тузилган .

4. Тармоқ жадвалидан фойдаланиб, жараёнга киритилган ҳар бир ишни яқунлаш муддати тахмин қилинади, муҳим ва муҳим бўлмаган йўлларнинг давомийлиги аниқланади. Темир йўл транспортида юк ва йўловчи поездларининг ҳаракат хавфсизлиги авваламбор темир йўл транспорти ходимлари иш жойларида меъёр ва қоидаларга тўлиқ риоя қилишлари қолаверса, тезликни чеклаш тўғрисидаги огоҳлантиришларга ҳам боғлиқ бўлади.

Огоҳлантириш бланкаси диоганали бўйича сарик чизикли (ДУ-61) поезд машинистга қоғоз шаклида тақдим қиладилар, ўз навбатида поезд машинисти бланкани олганлигини имзо қўйиб тасдиқлайди. Эски технологиядан фарқли ўлароқ, йўл устаси берадиган талабнома қисқа вақт ичида бекат навбатчилари ва стрелкали пост навбатчиларига қисқа вақтда етиб боради. Таклиф қилинаётган тизим огоҳлантириш бланкаларини тезкор базадан олиш, ДУ-60 журнаliga яъни огоҳлантиришларни рўйхатга олиш журнаlinи электрон тўлдириш имкониятини яратади.

Шуни таъкидлаш керакки, юқоридаги технология композит ҳужжатлар айланишининг фақат бир қисмини, яъни ҳужжатларни электрон ҳужжат айланиши (компютер технологиялари ёрдамида) тамоийлларига мувофиқ юритилишини тавсифлайди.

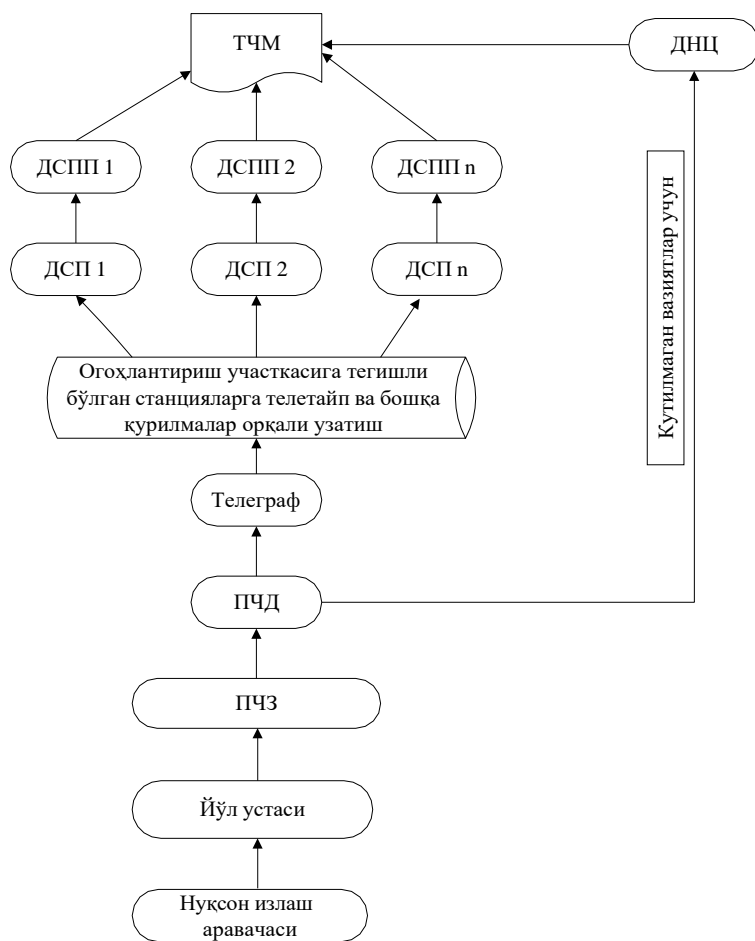
Тармоқни режалаштириш ва бошқариш - йирик иқтисодий мажмуаларни ишлаб чиқиш, амалга оширишни режалаштириш ва бошқариш, технологик жараёнларни илмий-технологик тайёрлаш ва бошқалар учун қўлланиладиган усуллар тизими ҳисобланади. Электрон ҳужжат айланиши технологик жараёнларини амалга ошириш бўйича иш режасини тузиш учун уни



тармоқ модели ёрдамида тавсифлаш лозим. Манбада [9] тармоқ моделини куриш учун тармоқни режалаштириш ва бошқариш усуллари хусусиятларининг асосий таъриф ва тавсифлари берилган. Тармоқни режалаштириш ва бошқариш усуллариининг математик асоси технологик жараённи иш ва ҳодисаларнинг кетма-кетлиги ва вақт хусусиятларини акс эттирувчи тармоқ жадвали кўринишида ифодалашдир. Тармоқ диаграммаси учун бошланғич материал бир-бири билан мантиқий боғлиқ бўлган ва маълум бир кетма-кетликка эга бўлган тадбирлар рўйхати бўйича амалга оширилади. Симуляция қилинган жараёнларда ишни бир нечта иштирокчилар бажарадилар. Баъзи ишларнинг мақсади бир хил, аммо ҳар хил йўллар билан амалга оширилади. Тармоқни режалаштириш ва бошқариш тизимида тасодифий давомийлик билан ишларнинг давомийлигини аниқлаш учун ПЕРТ усули мавжуд.

ПЕРТ усулининг қўлланилиши [11] да баён этилган. ПЕРТ усули операцияларнинг давомийлиги  $\beta$ -тақсимотга эга эканлигини назарда тутати. Иш давомийлигининг  $\beta$ -тақсимланишини тахмин қилиш  $(i, j)$  унинг сонли характеристикаларини қуйидаги баҳоларни олиш имконини беради:

Ҳозирги кунда “Ўзбекистон темир йўллари” АЖ йўл хўжалиги масофасида огоҳлантиришлар учун бериладиган талабномалар 2-расмда келтирилган.



2-расм. Йўл хўжалиги масофасида огоҳлантириш бланкалари учун бериладиган талабномаларни бериш схемаси.





Бу ерда:

ПЧЗ - йўл хўжалиги бошлиқ ўринбосари;

ПЧД - йўл хўжалиги диспетчери;

Телеграф – телеграф;

ДСП - бекат навбатчиси;

ДСПП - стрелкали пост навбатчиси;

ДНЦ - поезд диспетчери;

ТЧМ - поезд машинисти.

Юқорида келтирилган илмий тадқиқот ишларнинг таҳлили шуни кўрсатдики, поездларга бериладиган огоҳлантиришлар хужжатларининг сифатли ва тезкор етказишда электронлаштирилган тизимни яратиш мавжуд ишлаётган тизимдан самарали эканлигини кўрсатади.

$$t_{ij} = \frac{1}{6} \left[ a_{ij} + 4m_{ij} + b_{ij} \right], \quad (1.2) \sigma_{ij}^2 = \left| \frac{(b_{ij} - a_{ij})^2}{36} \right|, \quad (1.3)$$

бу ерда,  $a_{ij}$ - вақтни оптимистик баҳолаш,  $m_{ij}$ - энг эҳтимол вақт,  $b_{ij}$ - вақтни пессимистик баҳолаш.

Шундай қилиб, ҳар бир оператсия учун  $t_{ij}$  нинг ўртача қиймати ва оператсия давомийлигининг  $\sigma_{ij}^2$  дисперсияси тўғрисидаги маълумотларга эга бўлсак, воқеаларнинг ўртача вақти ва критик йўлни аниқлаш учун (9) да тасвирланган усулни қўллаيمиз, ҳар бир камонга тақсимлаймиз.  $t_{ij}$  давомийлигининг ўртача қиймати. Ҳисоблаш натижалари 1-4 жадвалларда келтирилган

1-жадвал

Автоматлаштирилган бошқарув тизимларидан фойдаланмасдан тезликни чеклаш ҳақидаги огоҳлантиришларни бериш, режалаштириш ва ҳисобга олишда иштирок этувчи ҳодимларнинг вақт сарфилари уларнинг кетма-кетлиги жадвали

	Чора-тадбирлар номи	Иштирок этувчи ҳодимлар	Иш давомийлиги параметрлари, дақ				Дисперсия, дақ
			$a_{ij}$	$m_{ij}$	$b_{ij}$	$t_{ij}$	$\sigma_{ij}^2$
1	Нуқсон излаш аравачаси хабарни етказиши	Йўл устаси	10	20	30	20	11,1
2	Йўл устаси хабарни етказиши	Йўл устаси	5	15	30	15,8	17,3
3	Йўл хўжалиги бошлиғи ўринбосари хабарни етказиши	Йўл устаси	10	20	60	25	69,44





4	Йўл хўжалиги диспетчери хабарни етказиши	Йўл хўжалиги диспетчери	10	20	40	22	25,0
5	Телеграф хабарни рўйхатга олиши	Телеграф оператори	3	5	7	5	0,44
6	Телеграф хабарни компьютерга киритиши	Телеграф оператори	3	5	7	5	0,44
7	Телеграф хабарни хабарни телетайп орқали узатиши	Телеграф оператори	10	20	60	25	69,41
8	Телеграф хабарни телефон орқали узатиши	Телеграф оператори	3	5	10	5,5	1,35
9	Бекат навбатчиси хабарни стрелкали пост навбатчисига етказиши	Оператор	3	5	10	5,5	1,35
10	Стрелкали пост навбатчиси ёки оператор ДУ-60 журналига рўйхата олиши	Стрелкали пост навбатчиси, оператор	4	6	10	6,3	1
11	Стрелкали пост навбатчиси ёки оператор ДУ-61 бланкасини расмийлаштириш	Стрелкали пост навбатчиси, оператор	5	7	10	7,2	0,69
12	Стрелкали пост навбатчиси ёки бекат навбатчиси ДУ-61 бланкасига имзо қўйиши	Стрелкали пост навбатчиси, бекат навбатчиси	1	2	3	2	0,11
13	Стрелкали пост навбатчиси ёки оператор ДУ-61 бланкасини машинистга етказиши	Стрелкали пост навбатчиси, оператор	3	5	7	5	0,44

## 2-жадвал

Автоматлаштирилган бошқарув тизимларидан фойдаланган ҳолатда тезликни чеклаш ҳақидаги огоҳантиришларни бериш, режалаштириш ва ҳисобга олишда иштирок этувчи ҳодимларнинг вақт сарфлари уларнинг кетма-кетлиги жадвали

	Чора-тадбирлар номи	Иштирок этувчи ҳодимлар	Иш давомийлиги параметрлари, дақ				Дисперсия, дақ $\sigma_{ij}^2$
			$a_{ij}$	$m_{ij}$	$b_{ij}$	$t_{ij}$	
1`	Йўл устаси огоҳлантиришга талабномани бериши	Йўл устаси	10	15	60	22	69,44







2`	Йўл хўжалиги диспетчери оғоҳлантириш талабномаларини умумий базага киритиши	Йўл хўжалиги диспетчери	2	3	5	3	0,25
3`	Бекат навбатчиси оғоҳлантириш бланкаларини (ДУ-61) базадан электрон шаклда олиши	Бекат навбатчиси	5	7	9	7	0,44
4`	Стрелкали пост навбатчиси ёки бекат навбатчиси ДУ-61 бланкасига имзо қўйиши	Стрелкали пост навбатчиси, бекат навбатчиси	1	2	3	2	0,11
5`	Стрелкали пост навбатчиси ёки оператор ДУ-61 бланкасини машинистга етказиши	Стрелкали пост навбатчиси, оператор	3	5	7	5	0,44

3-жадвал

Оғоҳлантиришларга берилган талабномалар бекор қилинишининг ҳозирги кундаги ҳолати жадвали

	Чора-тадбирлар номи	Иштирок этувчи ҳодимлар	Иш давомийлиги параметрлари, дақ				Дисперсия, дақ
			$a_{ij}$	$m_{ij}$	$b_{ij}$	$t_{ij}$	
1	Йўл устаси белгиланган иш муддатидан олдин тугатилганлиги ҳақида маълумотни узатиши	Йўл устаси	2	5	15	22	4,69
2	Йўл хўжалиги диспетчери хабарни ёзиб олиши	Йўл хўжалиги диспетчери	2	3	5	2,8	0,25
3	Йўл хўжалиги диспетчери хабарни поезд диспетчерига узатиши	Йўл хўжалиги диспетчери	10	20	40	22	25,0
4	Йўл хўжалиги диспетчери хабарни бекат навбатчисига узатиши	Йўл хўжалиги диспетчери	3	5	9	5,3	1
5	Йўл хўжалиги диспетчери хабарни телеграфга узатиши	Йўл хўжалиги диспетчери	5	7	10	7,2	0,7
6	Телеграф бекор қилинган оғоҳлантиришлар ҳақида маълумотларни ёзиб олиши	Телеграф оператори	2	3	5	2,8	0,25
7	Телеграф бекор қилинган оғоҳлантиришлар ҳақида	Телеграф оператори	2	3	5	2,8	0,25





	маълумотларни поезд диспетчерига узатиши						
8	Телеграф бекор қилинган огоҳлантиришлар ҳақида маълумотларни бекат навбатчисига узатиши	Телеграф оператори	2	3	5	2,8	0,25
9	Поезд диспетчери машинистга бекор қилинган огоҳлантиришлар ҳақидаги хабарни узатиши	Поезд диспетчери	1	2	3	2	0,11
10	Бекат навбатчиси огоҳлантиришни бекор қилинганли ҳақидаги хабарни ДУ-60 журнаliga ёзиб олиши	Бекат навбатчиси	2	4	5	3,8	0,25
11	Бекат навбатчиси огоҳлантиришни бекор қилинганли ҳақидаги хабарни машинистга етказиши	Бекат навбатчиси	1	2	3	2	0,11

4-жадвал

Огоҳлантиришларга берилган талабномалар бекор қилинишининг автоматлаштирилган тизимида кетадиган вақт меъёрлари жадвали

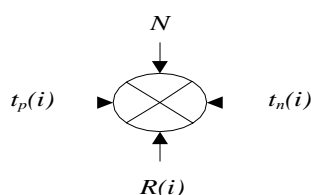
	Чора-тадбирлар номи	Иштирок этувчи ҳодимлар	Иш давомийлиги параметрлари, дақ				Дисперсия, дақ
			$a_{ij}$	$m_{ij}$	$b_{ij}$	$t_{ij}$	$\sigma_{ij}^2$
1`	Йўл устаси белгиланган иш муддатидан олдин тугатилганлиги ҳақида маълумотни узатиши	Йўл устаси	10	15	60	22	69,44
2`	Йўл хўжалиги диспетчери бекор қилинган огоҳлантириш талабномаларини умумий базага киритиши	Йўл хўжалиги диспетчери	2	3	5	3	0,25
3`	Йўл хўжалиги диспетчери бекор қилинган огоҳлантириш талабномалари ҳақида поезд диспетчерига телефон орқали хабар узатиши	Йўл хўжалиги диспетчери	3	5	7	5	0,44
4`	Йўл хўжалиги диспетчери бекор қилинган огоҳлантириш талабномалари ҳақида бекат навбатчисига телефон орқали хабар узатиши	Йўл хўжалиги диспетчери	2	4	6	3	0,25





5`	Бекат навбатчиси бекор қилинган оғоҳлантиришлар ҳақида машинистга хабар бериши	Бекат навбатчиси	1	1	1	1	0,00
----	--	------------------	---	---	---	---	------

Тармоқ диаграммасида воқеалар вақтини топиш учун критик йўл услубининг да тавсифи келтирилган. Давраларнинг юқори қисмларида воқеалар сони ( $N$ ), чапда - воқеалар бошланишининг дастлабки саналари ( $t_p(i)$ ), ўнг томонда - воқеалар тугашининг охири саналари ( $t_n(i)$ ), пастки қисмида - ишни бажариш учун захира вақти ( $R(i)$ ) (3-расм).



3-расм. Тармоқ модели параметрларининг графикда жойлашиши

Ҳисоблаш натижаларини 4, 5-расмларнинг тармоқ диаграммаларига ўрнатамиз. Тармоқ диаграммаларининг критик йўлларини вақт захираси бўлмаган ҳодисалар билан аниқлаш мумкин.

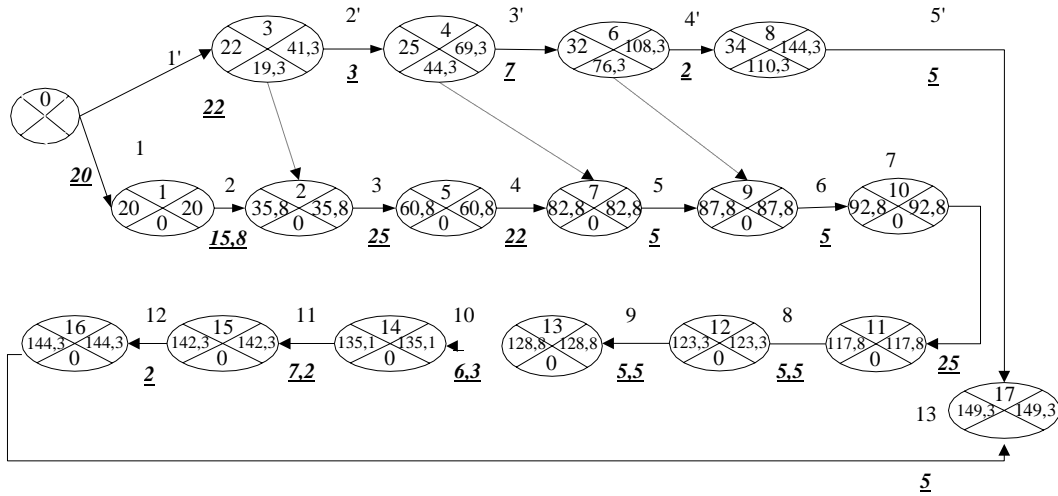
Тармоқнинг сўнги ҳодисаси бошланишининг дастлабки вақтини аниқлаб, шу билан биз критик йўлнинг узунлигини аниқлаймиз ва нол вақт захираси бўлган воқеаларни аниқлаб, унинг топологиясини аниқлаймиз.

Кўриб чиқилаётган жараёнларда танқидий йўл концептсияси энг узоқ вақт бўлган воқеалар кетма-кетлигини англатади. Иккала тармоқдаги муҳим йўл қоғозли технология ишларида аниқланади.

Тармоқ диаграммаларидаги барча йўлларни таҳлил қилиб, ҳодисаларда минимал критик бўлмаган йўллар қоғозсиз технологиядан фойдаланган ҳолда аниқланган.

Критик бўлмаган йўллар орасида энг кичик йўл танланади ва уни критик йўл билан таққосланади.





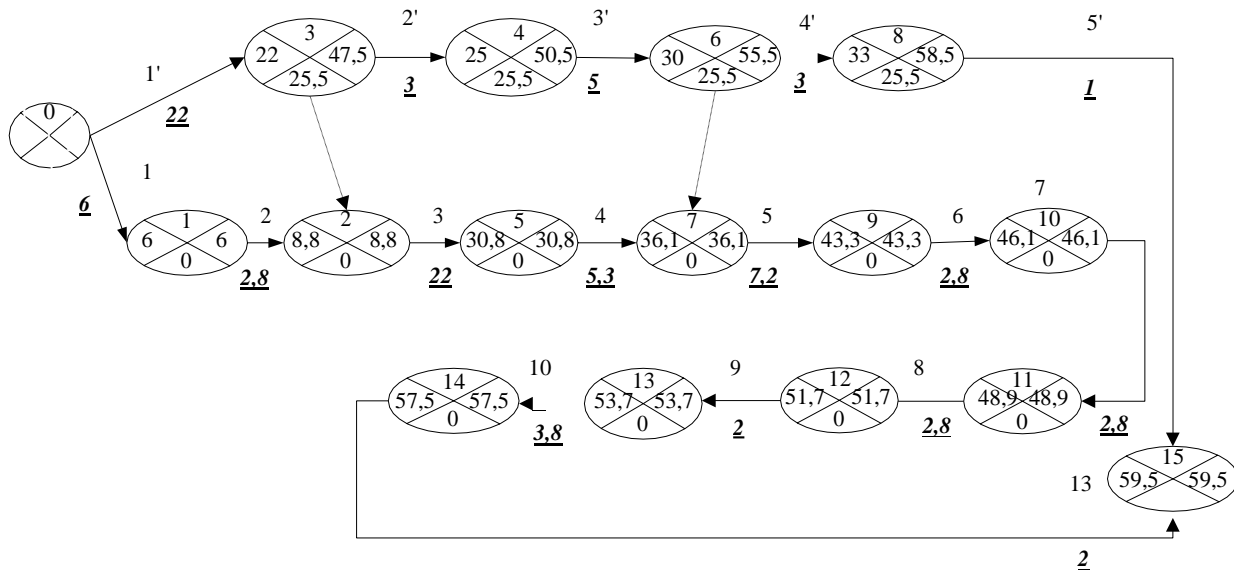
4-расм. Ташишни режалаштириш ва ҳисобга олишда ҳужжат оқимининг тармоқ схемаси

Тармоқни тугатиш тадбирининг дастлабки санасини аниқлаб, критик йўлнинг узунлигини аниқлаймиз ва нол вақт заҳирасига эга бўлган ҳодисаларни аниқлаб, унинг топологиясини аниқлаймиз. Кўриб чиқиладиган жараёнларда критик йўл тушунчаси энг узоқ вақт давом этган воқеалар кетма-кетлигини англатади.

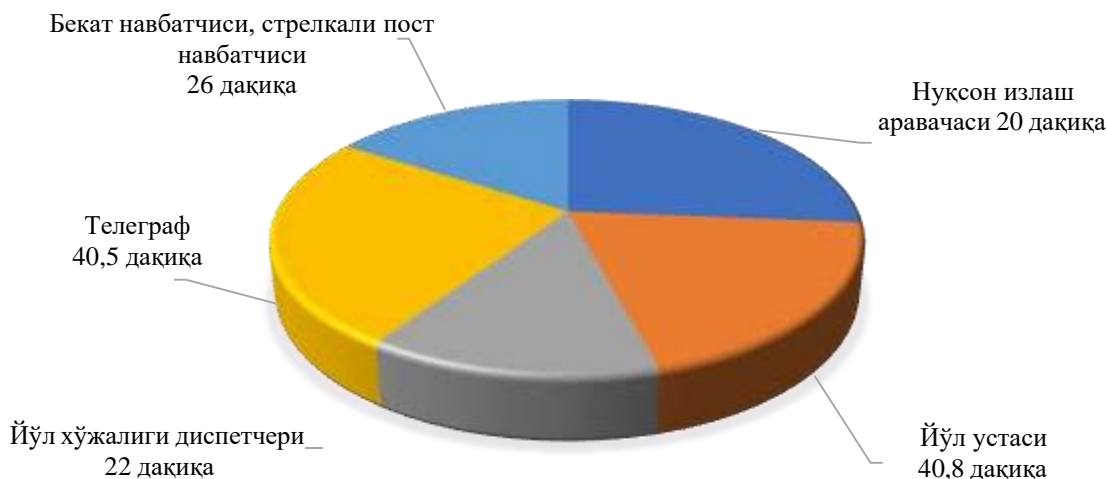
Иккала тармоқ графикларидаги критик йўл қоғоз технологияси билан ишлайдиган ишларда аниқланади. Тармоқ графикларидаги барча йўлларни таҳлил қилиб, энг кам критик бўлмаган йўллар қоғозсиз технология ёрдамида ҳодисаларда аниқланганлигини кўриш мумкин. Биз муҳим бўлмаган йўллар орасида энг минимал йўлни танлаймиз ва уни танқидий йўл билан солиштирамиз.

Шундай қилиб, ушбу мақолада электрон ҳужжат айланиши технологияси ёрдамида, тармоқни моделлаштириш усули ёрдамида, таклиф этиладиган технологиянинг афзалликларини батафсил тақдим этиш учун композит ҳужжат айланиши жараёнларини моделлаштириш масалалари кўриб чиқилган.

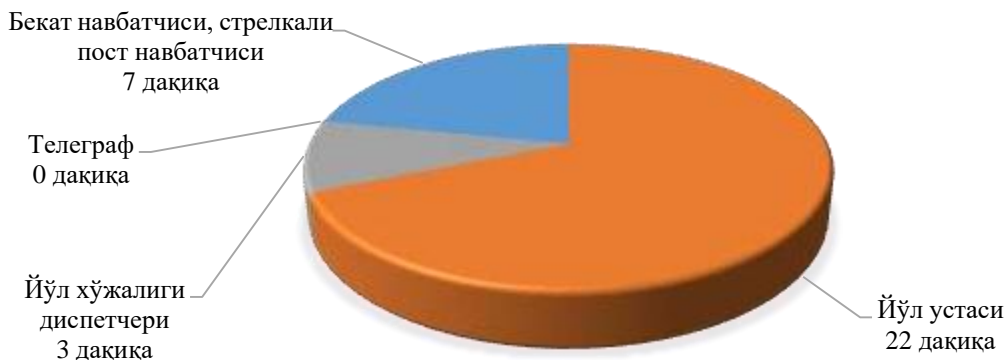




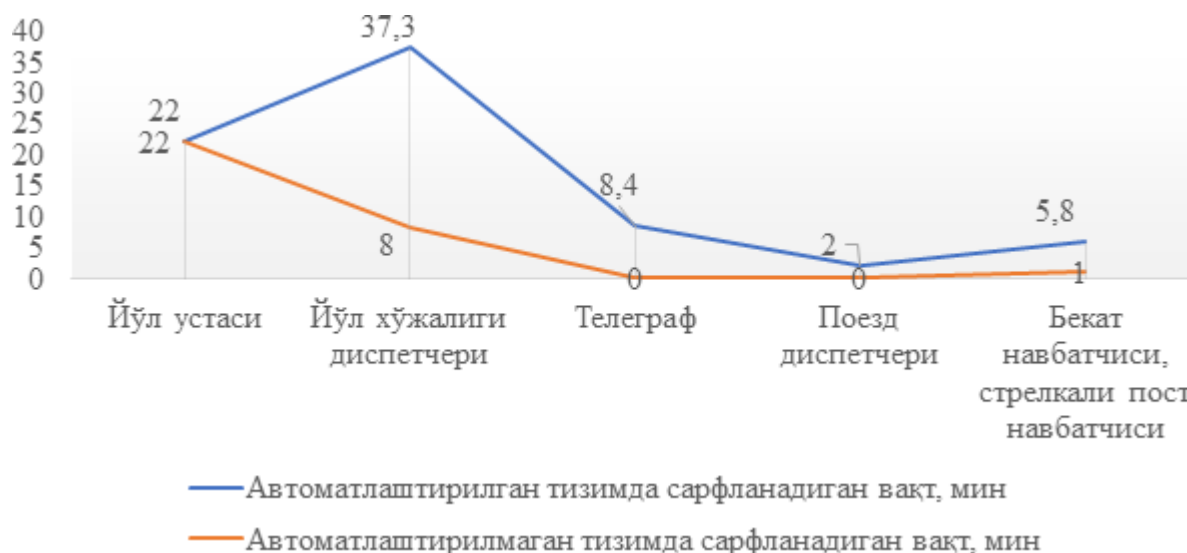
5-расм. Огоҳлантириш бланкасини беришда хужжат оқимининг тармоқ жадвали



6-расм. Автоматлаштирилмаган тизимда огоҳлантиришларни беришда сарфланадиган вақт меъёрлари, мин



7-расм. Автоматлаштирилган тизимда огоҳлантиришларни беришда сарфланадиган вақт меъёрлари, мин



8-расм. Огоҳлантиришларни бекор қилиш учун сарфланадиган вақт меъёрлари, автоматлаштирилган ва автоматлаштирилмаган тизимлардаги фарқлари, кетма кетлиги.

Тадқиқот натижалари шуни кўрсатадики, “Ўзбекистон темир йўллари” АЖ йўл хўжалигида юзага келган огоҳлантиришларни қисқа вақт ичида узатиш поездлар ҳаракати хавфсизлиги, қолаверса поездларнинг ортиқча туриб қолиш вақтини камайтириш жуда катта аҳамият касб этади, айниқса поездлар огоҳлантиришлар билан ҳаракатланганда электр энергия сарфининг ошишишига сабаб бўлади. Электр энергия сарф ҳаражатларини огоҳлантиришларга ва уларнинг даврийлигига қараб ошиб боради, яъни носозликлар бартараф этилгандан кейн бу ҳақда бекат навбатчиси, поезд диспетчерига ҳабар тез етиб бориши ва поезд машинистларига бу ҳабарни тезкорликда узатиш талаб этилади. Юқоридагилардан поездларга бериладиган огоҳлантиришларни аниқ ва қисқа вақтлар ичида поезд машинистига етказиб бериш учун барча огоҳлантиришларни ягона тизимга бирлаштириш бу жараёнда ахборот технологияларни қўллаш ва бутун жараёни электронлаштиришга хизмат қилади.

Агарда огоҳлантиришга талабномаларни беришдан уни поезд машинистигача етиб боргунигача сарфланадиган вақт ҳозирги кундаги ва автоматлаштирилган тизим орқали амалга оширилишини таҳлил қиладиган бўлсак автоматлаштирилган тизимда биз 110,3 дақиқа ютиш имконини беради.

Огоҳлантиришларни бекор қилишни таҳлил қилсак автоматлаштирилган тизим бизга 44,5 дақиқани иқтисод қилишни, қолаверса бекор қилинган огоҳлантириш машинистга қанча қисқа вақтларда етказилса поездлар ҳаракати графигига, участканинг ўтказиш қобилиятига ўз





таъсирини кўрсатади, қолаверса поездларга огоҳлантиришлар берилган вақтда поездларнинг электр энергия сарфини камайтиришга хизмат қилади.

#### Фойдаланилган адабиётлар

1. Ўзбекистон Республикаси темир йўлларида техникавий фойдаланиш қоидалари. Тошкент 2013. – 64 б.
2. Ўзбекистон Республикаси темир йўлларида поездлар ҳаракати ва маневр ишлари бўйича йўриқнома. Тошкент 2017. – 109 б.
3. Круковский, М. Ю. Графовая модель композитного документооборота / М. Ю. Круковский // Математичні машини і системи / Інститут проблем математических машин и систем Национальной академии наук Украины. – Киев, 2005. – №1. – С. 120 – 136.
4. Булавский, П. Е. Электронный документооборот технической документации [Текст] / П. Е. Булавский, Д. С. Марков // Автоматика, связь, информатика / Российские железные дороги. – М., 2012. – № 2. – С. 2 – 4.
5. Булавский, П. Е. Методика оценки временных характеристик процессов электронного документооборота технической документации / П. Е. Булавский, Д. С. Марков // Автоматика на транспорте / Петербургский гос. ун-т путей сообщения Императора Александра I. – СПб. – 2016. – №1. – С. 81 – 94.
6. Арипов, Н. М. Методика построения математической модели электронного документооборота технической документации железнодорожной автоматики / Н. М. Арипов, Д. Х. Баратов // Автоматика на транспорте / Петербургский гос. ун-т путей сообщения Императора Александра I. – СПб. – 2017. – №1. – С. 98 – 111.
7. Буценко, Е. В. Реализация сетевого экономико-математического моделирования для процесса бизнес-планирования / Е. В. Буценко, А. Ф. Шориков // Вестник УРФУ. Сер. Экономика и управление / Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург. – 2015. – № 6. – С. 935 – 953.
8. Н. И. Коваленко. Энергетические затраты при ограничении скорости поездов/ Мир транспорта. 2011. Т. 9. № 5 (38). 80-82 с.
9. Камалетдинов Ш.Ш. Совершенствование технологии процессов взаимодействия железнодорожного транспорта и пользователей услуг грузовых перевозок // на соискание ученой степени доктора философии (PhD): Ташкент: ТашИИТ, 2019. – 120 с.
10. Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ. Ташкент: 2004. – 111 с.
11. Н. М. Арипов, Ш. Ш. Камалетдинов. Моделирование процессов композитного документооборота в грузовых и коммерческих работах железных дорог республики узбекистан на основе сетевого планирования и управления // Журнал Известия транссиба. – 2018. – № 2(34). – 140 – 148 с.

