

ХАЛЫҚАРАЛЫҚ КӨЛІКТІК-ГУМАНИТАРЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

«Көлік қозғалысын ұйымдастыру, басқару және логистика» кафедрасы

БЕКІТЕМІН
Ректор – проректор
Турдалиев А.Т.
«29» 10с 2024 ж.



«Автоматтандырылған басқару жүйелері»
пәні бойынша тәжірибелік жұмысқа арналған әдістемелік нұсқаулар

(6B11300 – «Тасымалдауды, қозғалысты ұйымдастыру және көлікті
пайдалану», білім беру бағдарламасына арналған)

Алматы 2024 ж.

ӘОК 656.22(075)

«Автоматтандырылған басқару жүйелері» пәнінен білім алушының оқытушының өзіндік жұмыстарын орындауға арналған әдістемелік нұсқаулар 6В11300 – «Тасымалдауды, қозғалысты ұйымдастыру және көлікті пайдалану», білім беру бағдарламасына арналған.

Пікір жазғандар:

Асылбеова И.Ж. - т.ғ.к., «Тасымалдауды ұйымдастыру және логистика» кафедрасының меңгерушісі, профессор АГА,
Аманова М. В. – PhD, ХКГУ доценті

Авторлар:

Таласпеков К.С. - т.ғ.д., қаумд.профессор,
Хадеев Н.Т. – т.ғ.к., қаумд.профессор.
Кисилева О.Г. - т.ғ.к., қаумд.профессор.
Мұратқалиқызы Ж. – аға оқытушы

Әдістемелік нұсқаулар тәжірибелік сұрақтарды шешу машықтарын дамытуға арналған. ТКБАЖ жұмыс істеудің негіздердің басты ережелерін және жүк пен жолаушылар тасымалдауын басқарумен байланысты жүйелерде шешілетін міндеттерді, сондай-ақ ТКБАЖ техникалық құралдар кешенінің жұмыс ережелерін бекітуді көздейді.

Әдістемелік нұсқаулар студенттерге, магистранттарға және ҚР көліктік кешенінің мамандарына арналған.

Әдістемелік нұсқаулар «Көлік қозғалысын ұйымдастыру, басқару және логистика» кафедрасының «28» тамыз 2024 ж. (№1 хаттама) отырысында талқыланып, оң шешімге ие болды.

Әдістемелік нұсқаулар университеттің Ғылыми кеңестің «29» тамыз 2024 ж. (№1 хаттама) отырысында мақұлданған және бекітілген.

КІРІСПЕ

Теміржол көлігінде ЭЕМ-ді қолданудың тиімділігін бағалау үшін әдістер ерекшелігі - негізгі нұсқаның параметрлерін жобалау. ЭЕМ-ді қолдану жақсы жақтарды қамтамасыз етеді, яғни олардың жұмыс тәртібін тиімді жағдайға жақындатады.

ЭЕМ-ді қолдану нәтижесінде келесі жағдайларды күтуге болады: жүктерді жеткізудегі және жылжымалы құрамның айналымының жылдамдығын, өткізу қабілетінің, техникалық құрылғыларды қолдану жақсарады, вагон және локомотивті жөндеуге кеткен шығындардың қысқаруы, электроэнергиясы мен отын шығынын азайту.

Жол және тораптық есептеу орталықтарында күн сайын поездық және жүк жұмысын ұйымдастыру, жоспарлау, есепке алу және есептілік үшін пайдаланылатын ондаған мың құжаттар өңделеді. Бастапқы ақпараттың негізгі ағыны станцияларда, локомотив және вагон деполарында, вагондардың ауысу пункттерінде, бөлімшелерде және "Қазақстан темір жолы" ҰК" АҚ есептеу орталықтардан аумақтық шалғайдағы басқа да кәсіпорындарда пайда болады. Әр түрлі кластардағы және тағайындауларда БАЖ құрылған және жұмыс істейді.

БАЖ-нің құрылуы басқару объектісін талдаумен және басқару критерийлерін таңдаумен, жүйенің құрылымымен функциясын анықтаумен теңестіріледі. Функциялардың параметрлері объектінің ерекшеліктерімен анықталады. Басқарудың жекеленген функциялары техникалық құралдар комплексі(ТҚК) базасының автоматизациясына жатады. ТҚК-нің қасиеттері мен топологиясын анықтау бірінші кезекте функциональді- ақпаратты талаптардың орындалуын байланысты. Сөйтіп, механизмнің жалпы логикасы басқару жүйесінің параметрлерлеріне ,басқару объектілерінің параметрлеріне тәуелділігімен сипатталады. Қазіргі уақытта БАЖ-н терминологиялық түсіндірулердің көптеген түрлері бар. Кейбір әдебиеттерде БАЖ терминінің орнына, автомобильді транспорттағы БАЖ-нің жеке есебінен тұратын, тауар қозғалысын ұйымдастыруға комплексті жақын келетін, «логистика» терминін қолданады. Навигационды жүйелерді қолданып, автотранспортты басқаруды білдіретін, БАЖ терминін алмастыртын тағы бір термин ол - "телематика".

Ақпаратты өңдеу және басқарудың автоматтандырылған жүйесі (АӨБАЖ), уақытпен тексерілген БАЖ-нің интеграцияланған анықтамасын сақтай отырып, кез келген сала облысындағы, соның ішінде автомобильді транспорт саласындағы ақпаратты өңдеу процесі жататын басқарудың түрлі процестерінің бар екенін білдіреді.

№ 1-2 ТӘЖІРИБЕЛІК ЖҰМЫС

«МӘЛІМЕТТЕРДІ ЖИНАУ, ДАЙЫНДАУ, ТҮЗЕУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ»

Жұмыстың мақсаты:

Поездардың телеграмма-натуралық парағымен (02 хабарлама) танысу, оны өңдеу тәртібін меңгеру.

Тәжірибелік жұмысқа тапсырма:

1. Тасымалдау процесін жедел басқарудың автоматтандырылған жүйесінің ақпараттық хабарламалары мен сұраныстарының кешенін зерттеңіз.
2. Мысалда 02 хабарламаларын қарастырыңыз.
3. Поездардың телеграмма-натуралық парағының форматты және логикалық бақылауын орындаңыз (хабарлама 02).

1.1 Ақпаратты кодтау

Тасымалдау процесін жедел басқарудың автоматтандырылған жүйесінің сенімді жұмыс істеуінің маңызды шарты мәселені шешудің барлық кезеңдерінде ақпараттың жоғары сенімділігін қамтамасыз ету болып табылады. Ақпараттағы қателер оны тіркеудің, дайындаудың, берудің және өңдеудің барлық кезеңдерінде пайда болуы мүмкін. Деректерді дайындау кезінде оператор қателердің едәуір бөлігін енгізеді. Байланыс арналары арқылы деректерді беру кезінде кедергілердің әсерінен олардың бұрмалануы мүмкін. Деректерді бұрмалау компьютер құрылғыларының істен шығуы мен істен шығуы нәтижесінде де мүмкін. Сенімділікті қамтамасыз ету үшін ақпаратты бұрмалаудан бақылау мен қорғаудың әртүрлі әдістері қолданылады. Бағдарламалық-логикалық бақылау әдістері, түзету кодтары және кері байланыс жүйелері осы кезеңдердегі қателерді анықтау және түзету үшін АБЖ-да кеңінен қолданылатын негізгі әдістер болып табылады.

Артық ақпаратты қолдануға негізделген бірқатар әдістер қорғалатын деректерге (белгі, сан, сандар тобы) белгілі бір ережелерге сәйкес бастапқы деректерді түрлендіру арқылы алынған артық деректер (бақылау комбинациясы) қосылатындығына негізделген. Деректерді берудің (өңдеудің) кез-келген операциясы таратқыштың соңындағы бақылау комбинациясын есептеуді (операцияға қатысатын сандар үшін), бақылау кодымен бірге деректерді беруді, қабылдаушы аппараттағы бақылау комбинациясын есептеуді және оны қабылданған комбинациямен салыстыруды қарастырады.

Машинадан тыс ақпараттық қамтамасыз етуде тасымалдау процесін жедел басқарудың автоматтандырылған жүйесінің кодтары, әдетте, цифрлық болып табылады. Олар сандар тізбегі. Кодтау үшін бірыңғай нормативтік құжаттар – жіктеуіштер пайдаланылады, онда әрбір мәтіндік атауға бір мәнді код ұсынылады.

Кодтаудың мақсаты-ақпаратты неғұрлым ақпарат түрде ұсыну, бұл хабарламаларды дайындауды, оларды байланыс арналары арқылы беруді және компьютерде өңдеуді айтарлықтай жеңілдетеді. Кодтау объектілері бірінші кезекте: станциялар, жолдар, бөлімшелер, жылжымалы құрам, поездар, жүктер, жүк жөнелтушілер және жүк алушылар болып табылады.

АСУЖТ-да вагондардың, станциялардың, жүктердің нөмірлерін кодтау үшін негізгі кодта қатенің бар – жоғын анықтауға мүмкіндік беретін Сан-бақылау санымен толықтырылған артық кодтар қолданылады.

1.2. Тасымалдау процесін жедел басқарудың автоматтандырылған жүйесінің ақпараттық хабарламалар мен сұраныстар кешенін зерттеу

Тасымалдау процесін жедел басқарудың автоматтандырылған жүйесі (ТПЖБАЖ) жол деңгейінде енгізілген алғашқы ақпараттық жүйелердің бірі болып табылады.

ТПЖБАЖ-нің бастапқы ақпараты - бұл әртүрлі басқару объектілері (пойыз құрамы, пойыз, локомотив, локомотив бригадасы, вагон) және олармен жұмыс оқиғалары (пойыздардың келуі, кетуі, таралуы, бірігуі және бөлінуі, локомотивтер мен бригадаларды ауыстыру, локомотивтерді жөндеу, жүк операциялары және т.б.) туралы хабарламалар жиынтығы.

02 хабарламасы поезддардың телеграмма-натуралық парағы (ТГНЛ) - көрші жолдан құрылған немесе қабылданған пойыздың құрамы туралы ақпаратты қамтитын негізгі хабарлама. ТГНЛ дайындау құрылымы мен ережелері Ду-1 нысанындағы пойыздың заттай парағын жасау жөніндегі нұсқаулықта айқындалған. АСУС станциясымен құрылған пойызға арналған ТГНЛ пойызды қалыптастыру аяқталғаннан кейін Иво-ға берілуі керек. Пойыздың заттай парағы және машинистің бағытын толтыруға арналған анықтама станциялық компьютерде есептеледі. АЖО-да АЖО-да жол станцияларында қалыптасқан және көрші жолдардан келген барлық пойыздарға ТГНЛ бланкі құрылады. ТГНЛ бланкінің негізінде поездар құрамындағы ОЖ ақпаратымен осы мәліметтерге мұқтаж станциялар мен жол бөлімшелері мен басқармаларының диспетчерлік аппараты қамтамасыз етіледі.

09-хабарлама қалыптастыру станциялары анықталған кезде беріледі. Поездың ілеспе техникалық станциясы, өткелді есепке алу станциясы немесе межелі станциясы тгнл деректерінің по-ның нақты құрамына сәйкес келмеуі.

09 хабарламасын ТГНЛ түзету арқылы жүзеге асыруға болады:

- станция ТГНЛ деректерінің поезддың нақты құрамына сәйкес келмейтінін анықтаған кезде-ТГНЛ-дан вагондар туралы мәліметтерді алып тастауға; вагонның мүкәммалдық нөмірін ауыстыруға; вагон туралы оның мүкәммалдық нөмірінен басқа кез келген мәліметтерді ауыстыруға; ТГНЛ-дағы вагондар туралы мәліметтерді қосуға; вагондарды ТГНЛ-ға қайта орналастыруға;
- станция поезддың құрамын өзгерткен кезде-ағытылатын вагондар туралы мәліметтерді алып тастауға; тіркемелі вагондар туралы деректерді енгізуге міндетті.

09-хабарламамен өтпелі, сұрыптау және т. б. есепке алу станцияларында бақылау тексерулері кезінде поезддың нақты құрамына сәйкес келмеген жағдайда ТГНЛ деректері түзетіледі.

200 хабарламасын қалыптастыру станциялары, ілеспе бөлінген станциялар және пойыздар локомотивсіз уақытша тоқтатылған станциялар береді. Хабарлама қызметтік блоктан (поезд туралы мәліметтер) және ақпараттық (поезбен бірге жүретін локомотивтер мен бригадалар туралы мәліметтер) тұрады.

201 хабарламасын межелі станциялар және ілеспе бөлінген станциялар беруі тиіс.

ТПЖБАЖ-нің негізгі қызметі – пайдалану жұмыспен басқару жөніндегі әр түрлі дәрежедегі басшылармен шешім қабылдау үшін ақпаратты жинау жатады. Сондықтан ақпараттың айналуын, жиналу, өңделу және берілуін толық автоматизациялауды жобалағанда ТПЖБАЖ-нің техникалық құралдар (КТС) кешенінің (ТҚК) дұрыс тандалуы қажет. Ол ТПЖБАЖ-гі тасымалдаумен басқарудың бөлек үрдістерін тиімді етіп және автоматтандыру үшін жасалынады.

202-хабарлама пойыз тоқтаусыз жүретін арнайы станциялармен жеткізілуі керек. Сөздердің құрамы және 202-хабарламаны дайындау тәртібі пойыздың жөнелтілгені туралы хабарламаға ұқсас ("жөнелту" сөзін кез келген жерде "жүру"сөзімен ауыстырумен). Сонымен қатар, 202-хабарламаның қызметтік блогында "пойыздың қайдан келгені" көрсеткіші бар, егер жүру станциясына екіден көп бағыт іргелес болса және бір бағыт бойынша пойыздың қайдан келгені бағытын қалпына келтіру мүмкін болмаса.

204-хабарлама пойызды одан әрі ілгерілету туралы шешім қабылданғанға дейін уақытша қалдырылған станциялардан жіберіледі. Сөздердің құрамы мен хабарламаны дайындау тәртібі 200-ге ұқсас, ол "аялдамаға" кез келген жерде "жөнелту"сөзін ауыстырады.

203-хабарлама мынадай жағдайларда пайдаланылуы тиіс: ЭЕМ-де тарату станциясының сұрыптау паркінің вагондық моделін жүргізу; межелі поезддарды тарату (поезд индексіне сәйкес); бөлінген станциялардың келу парктеріндегі поезддардың бос тұруын автоматтандырылған есепке алу. 203 хабарламаның қызметтік блогы сөздерінің құрамы 200 хабарлама сөздерінің құрамына ұқсас, "жөнелту" сөзін кез келген жерде "тарату"сөзімен ауыстырады.

205-хабарламаны жөнелту станциялары құрамның техникалық дайындығынан, поезддық Локомотив тіркемесінен және тежегіштерді сынап көргеннен кейін береді. 205-хабарламаның сөздердің құрамы мен жартылай дайындалу тәртібі 200-хабарлама үшін белгіленген ережелерге ұқсас ("жөнелту" сөзін кез келген жерде "жөнелтуге дайындық"деген сөзбен ауыстырумен).

Хабарлама208 Қос пойыздардың жұмысын есепке алуды қамтамасыз етуге арналған. Бұл ретте қосылу (1-код) және ажырату (2-код) операциялары тіркеледі.

Локомотивтер туралы хабарламаларды локомотив деполары (негізгі және айналым) және бөлінген станциялар хабарламаларда оқиға жасалғаннан кейін тікелей дайындайды және береді 200, 201, 202, 203, 204, 205, 333.

Жолда қабылданған технологияға байланысты жекелеген бөлінген станциялар мен деполар бойынша 230, 231, 233 басқа қатынастарды дайындау және беру басқа станциялармен, деполармен, жол бөлімшелерімен, АЕО, ТҚҚ жүзеге асырылуы мүмкін.

Суға батырылған және бос емес вагондар туралы *241 хабарламаны* беру үшін деректер "вагон парағы – жол тізімдемесі" жиынтығынан немесе "вагон парағының көшірмесі – жол тізімдемесінің түбіртегі"жиынтығынан алынады.

242-хабарлама, егер жүк операциясының аяқталу сәттері оларда сәйкес келсе, 1 вагонды және вагондар тобын түсіру және босату туралы мәліметтерді қамтуы мүмкін. Бұл хабарлама вагон парағының деректері негізінде жасалады.

Жоғарыда келтірілген мысалдар ақпараттың алуан түрлілігін көрсетеді, бірақ келесі негізгі талаптарды орындау керек:

- ақпарат әртүрлі хабарламаларда қайталанбауы керек;
- бастапқы ақпаратты алу технологиясы оны бекітілген құжаттан-регламенттелген уақытта бастапқы көзден немесе техникалық құралдан алуды көздеуге тиіс;
- Ақпараттық хабарлама басшылық техникалық материалдарға, сондай-ақ АСОУП-тың жалпы жүйелік талаптарына сәйкес ресімделуі тиіс.

Бұл кіріс ақпаратын оны жүйеге бір рет енгізу және оны бірнеше рет пайдалану арқылы азайтуға, сондай-ақ ақпараттық модельдердің толықтығы мен сенімділігіне қол жеткізеді.

1.2.1. Поездың телеграмма – натуралық парағын өңдеу

Поездың телеграмма – натуралық парағы (ТГНЛ) ТПЖБАЖ пен АСУСС-тың негізгі ақпараттық хабарламасы болып табылады (хабарлама 02).

ТГНЛ дайындау құрылымы мен ережелері ДУ-1 нысанындағы пойыздың заттай парағын жасау жөніндегі нұсқаулықта айқындалған.

02 хабарламасы екі блоктан тұрады – қызметтік және ақпараттық. Қызметтік хабарлама блогы бір жазбадан тұрады және жалпы пойыз туралы мәліметтерді қамтиды. Ақпараттық блоктарда вагондар туралы мәліметтер бар.

Пойыз, вагон туралы мәліметтер санмен немесе әріптік өрнекпен көрсетілген сөз болып табылады. Сөз тіркестерінің сөздері бір - бірінен "ВКПС" қызметтік белгісімен бөлінеді-каретканы қайтару және жолды аудару.

Хабарламаның басталуы-таңбалардың тіркесімі (: - ашылатын жақша, қос нүкте; хабарламаның соңы - таңбалардың тіркесімі:) - жақшаны жабатын қос нүкте. Аяқталу белгісі - // таңбаларының тіркесімі - екі қиғаш сызық.

Мысал 1. Пойызда 59 вагон бар мысалда 02 хабарламаларын қарастырыңыз:

```
(: 02 15000 3011 15000 51 18006 1 25 07 14 12 060 3500 8 0 0 0 0 ВКПС
01      24551070 1 020 08485 42251 ВКПС
02      24819279 1 000 ВКПС
.
.
.
59 48567957 1 006 18006 69306 6302 0 0 0 0 00/12 :)
//
```

1- кесте. ЭЕМ-нің негізгі техникалы-экономикалық сипаттамасы

ЭЕМ-сипаттамасы	ЭЕМ моделі						
	ЕС-1020	ЕС-1022	ЕС-1030	ЕС-1033	ЕС-1040	ЕС-1050	ЕС-1060
Операцияның орындалу жылдамдығы, q_{ni} , мың.опер./сек	20	80	60	200	320	500	1500
Оперативті-жады сыйымдылығы, Q_i , Кбайт	256	512	512	512	1024	1024	8192
Бағасы S_i , мың ақша бірлігі	200	300	350	400	500	800	1600

Берілген мәліметтер ретінде ЭЕМнің негізгі техникалы – экономикалық мәліметтері туралы, болжамдық жұмыс көлемі туралы, пайдалы жұмыс K_n және еңгізу K_e коэффициентін қолданады.

ТКАБЖнің ТҚК дұрыс тандау 2 кезеңмен орындалады: 1 кезеңде бастапқы талдау, ол қаражат салымдардың, (мүмкіндігін іске асырылу үшін) ТКАБЖнің техникалық базасына және оған қызмет көрсетуге күнделікті шығындарда іске асыру үшін және сол көліктегі жүйенің экономикалық тиімділігін бағалауды білу үшін қажет етеді. Осы кезеңде жүйені жасауға техникалық тапсырманы (ТТ) құрастыру үшін іске асырылады. ТТ құрастыра ралдында өнеркәсіпті зерттейді, онда бар құжаттар, өнеркәсіпті зерттейді, онда бар құжаттар, өндірістік және ұйымдастыру – қызметтік құрылысы, ақпараттық ағындармен басқаруды қорытын жасалап АБЖ үшін тиімді ЭЕМ комплектін дандау қажет.

Есеп 1. ЭЕМ біртұтас жүйе. (ЭЕМ БЖ) бір қатар жұмыс өнімділігімен, оперативті жадының сыйымдылықпен және қосылатын перефериялық құрылғылардың санымен ерекшеленетін: бір қатар бірлесіп істейтін машиналар болып табылады.

Тиімділіктің өлшем бірлігі – ЭЕМ БЖ комплектінің төменгі бағасы болып табылады, егер оның жұмыс істеу коэффициенті 0,8 төмен болмау керек және мәндеттерді шешу үшін жалпы оперативті жатады қамтамасыз етуі керек.

АБЖ барлық міндеттердің бойынша есептеу жұмыстардың толық көлемін анықтау үшін (машиналық операциялардың саны) міндеттердің түрлері бойынша ЭЕМге енгізілетін ақпараттың белгілердің санын анықтаймыз

$$Q = H_1 \sum P_i^1 + H_2 \sum P_i^2 + H_3 \sum P_i^3, \quad (1.1)$$

мұнда Q – машиналық операциялармен есептеген де есептеу жұмыстардың көлемі; H_1, H_2, H_3 - 1,2,3 міндеттер бойынша енгізілетін ақпараттың ондық символмен

орындалатын машиналық операциялардың саны; P_i^1, P_i^2, P_i^3 - i міндеті бойынша ЭЕМге енгізілетін, ақпараттың белгілер саны.

Ақпараттың түсуін (біркелкіеместігін) ескеру үшін жұмыс көлемін біркелкіеместігін коэффициентіне ($K_n = 1,1 - 2,0$) көбейтеміз. Онда соңғы есептеу жұмыстардың көлемі келесі формуламен есептеледі:

$$Q_m = K_n (H_1 \sum P_i^1 + H_2 \sum P_i^2 + H_3 \sum P_i^3). \quad (1.2)$$

Содан жоспарланатын жылдық қор пайдалы машинаның уақыты есептеледі:

$$\Phi_n = \Phi_o \cdot K_n, \quad (1.3)$$

мұнда Φ_o - жылдағы ЭЕМнің жұмыс уақытының қоры; K_n - пайдалы жұмыс істеу уақытының коэффициенті.

Жұмыс уақытының қоры тәуліктегі жұмыс істеу ұзақтылығымен және жылдағы жұмыс күндер санымен анықталады. Пайдалы жұмыс істеу коэффициенті K_n машинаның жұмысындағы үзілістермен байланысты ЭЕМнің жұмыс істеу уақытын қордың азаюын сипаттайды.

ЭЕМ комплектінің жұмыс өнімділігін анықтау үшін комплекттің қажетті тез істеуін мына формуламен есептеуге болады:

$$q = \frac{Q_m \cdot K_\kappa}{\Phi_n \cdot K_\epsilon}, \quad (1.4)$$

мұнда K_κ - есептерді машиналық бақылаудың коэффициенті; K_ϵ - еңгізу коэффициенті.

Еңгізу коэффициенті K_ϵ ақпараттың әр түрлі машиналық таспаларды қолданған кезде ЭЕМнің жылдам жұмыс істеуінің өзгеруін есепке алады. K_κ коэффициенті. Нәтижелердің дұрыстығын жоғарлатуға машиналық қосымша уақыт шығындарын анықтайды, және ол нақты міндетті қолданудағы әдіс дұрыстығына байланысты.

Жоспарланатын жылдың уақыт қорындағы белгіленген есептеу жұмыс көлемін орындау үшін қосалқы комплекттегі қажетті ЭЕМдің түрлері мен саны анықталады: 6

$$]N[= \frac{q}{\sum q_{ni}}, \quad (1.5)$$

мұнда q_{ni} - ЭЕМ i түрінің паспорттағы тез жұмыс істеуі өнімділігі; N – комплекттегі ЭЕМнің саны; $] [$ - нәтижені үлкен бүтін санға дейін жуықтау алу белгісі.

Бірақ алдындағы келтіретін формула жүйенің «Адам - ЭЕМ» сенімділігін есепке алмайды, сондай-ақ оператордың қателесуі және ЭЕМ бөліктері мен құрылғылары істен шығуы ықтимал. Ол келесі формуламен есепке алынады:

$$]N[= \frac{q}{K_\epsilon \cdot K_{\text{акн}} \cdot \sum q_{ni}}, \quad (1.6)$$

мұнда K_c - ЭЕМ дайындығының коэффициенті; $K_{инф}^{акп}$ - оператор кателескенде және ЭЕМ бөліктіктері істен шыққанда қайталап есептеген үшін Φ_n коэффициентінің азаңды.

Міндеттерді ЭЕМ комплектінің қосалқының дұрыс тандау шартын қосалқының жұмыс істеу коэффициентінің мәні $K_3 \geq 0,8$ тен болуы қажет. Бұл коэффициент N мәні $]N[$ болуімен анықталады.

$$K_3 = \frac{N}{]N[} \quad (1.7)$$

Оперативті жадының жалпы шымдылығын анықтау үшін кесі формуламен анықталады:

$$W_1 = \sum w_i^1; \quad (1.8)$$

$$W_2 = \sum w_i^2; \quad (1.9)$$

$$W_3 = \sum w_i^3. \quad (1.10)$$

мұнда W_1, W_2, W_3 - 1,2,3 топтардағы міндеттерді шешу үшін оперативті жадының қажетті қосымдық сиымдылығы w_i^1, w_i^2, w_i^3 - i міндетті шешу үшін оперативті жадының қажетті сиымдылығы.

Міндеттер топтарын шешу үшін қажетті оперативті жады келесі түрде анықталады:

$$w = \max(w_1, w_2, w_3) \quad (1.11)$$

Комплекттегі ЭЕМнің оперативті жадының жалпы сиымдылығы:

$$Q = 0,7 \cdot \sum Q_i. \quad (1.12)$$

$K_3 \geq 0,8$ және $Q \geq W$ шарты орындалса төмен бағасы тиімді болып саналады.

Берілген мәліметтер: жылдам орындауы $q = 360000$ опер/сек; $K_c = 0,95$; $K_{инф}^{акп} = 0,96$; $W = 1035$.

Берілген үш варианттарды қарастырамыз:

ЕС-1050, $q_n = 500000$ опер/сек;

ЕС-1040, $q_n = 320000$ опер/сек;

ЕС-1040 + ЕС-1030, $q_n = 320000 + 100000 = 420000$ опер/сек.

Бірінші вариант бойынша:

$$N_1 = \frac{360000}{0,95 \cdot 0,96 \cdot 500000} = 0,793;$$

$]N_i[= 1$ құрылғы;

$$K_3 = \frac{0,793}{1} \approx 0,8.$$

Бірінші вариант үшін $Q = 1024$ Кбайт, $W = 1035$, яғни $Q \leq W$.
Бұл вариант оперативті жадының көлемі бойынша өтпейді.
Екінші вариант:

$$N_2 = \frac{360000}{0,95 \cdot 0,96 \cdot 320000} = 1,24;$$

$]N_2[= 2$ құрылғылары;

$$K_3 = \frac{1,24}{2} = 0,62.$$

Бұл вариант жұмыс істеу коэффициенті бойынша жарамайды.
Үшінші вариант:

$$N_3 = \frac{360000}{0,95 \cdot 0,96 \cdot 420000} = 0,94;$$

$]N_3[= 1$ құрылғы;

$$K_3 = \frac{0,94}{1} = 0,94.$$

Үшінші вариант үшін:

$$Q = 0,7 \cdot (1024 + 512) = 1075,2 \text{ Кбайт.}$$

Есептелген мәні $W = 1035$, яғни $Q > W$ комплектінің бағасы $S = 500 + 350 = 850$ мың ақша бірлігі.

ЭЕМ комплектінің тиімділігіне қарай жұмыс істейтін ретінде 3-ші вариантты таңдап аламыз. Сонымен, ЭЕМ комплекті бір ЭЕМ ЕС-1040 және бір ЕС-1030 құрастырылады.

Бақылау сұрақтары:

1. 02 хабарламасының мәні.
2. Тасымалдау процесін жедел басқарудың автоматтандырылған жүйесінің ақпараттық хабарламаларын атап беріңіз.
3. Тасымалдау процесін жедел басқарудың автоматтандырылған жүйесінің негізгі қызметі.
4. Тасымалдау процесін жедел басқарудың автоматтандырылған жүйесінің бастапқы ақпараты.
5. 02 хабарламасы қандай блоктардан тұрады?

№ 3-5 ТӘЖИРИБИЕЛІК ЖҰМЫС

ССАБЖ-ҒА АҚПАРАТ АҒЫНЫНЫҢ КӨЛЕМІН АНЫҚТАУ

Жұмыстың мақсаты:

Сұрыптау станциясының автоматты басқару жүйесінің (ССАБЖ) ақпарат ағынының көлемін анықтауды меңгеру.

Тәжірибелік жұмысқа тапсырма:

1. Сұрыптау станциясының автоматты басқару жүйесінің ақпарат ағынының көлемін анықтау керек.

Мына тарауда төменде келтірілген мағлұматтар бойынша стансаға пойыздармен қабылданатын жүктер мен вагондарды сипаттайтын, стансаның есептеу орталығына (СЕО) жіберілетін ақпараттың көлемін анықтау қажет.

Сондықтан ол үшін белгіленген уақытында стансаның жолдарындағы вагондар туралы СЕОға жіберу үшін ақпараттың көлемін есептеу қажет. Вагондар мен жүктер туралы ақпараттың көлемін келесі формуламен есептеледі:

$$U_1 = M_n \cdot P_1 + \sum N_i \cdot K_i, \text{ белгі} \quad (2.1)$$

мұнда N_i - тәулікте стансаға қабылданатын тиеп-салудың i - түрімен вагондар саны; K_i - тиеп-салудың i -түрімен вагонға берілетін белгілер саны; i – жөнелту немесе вагон түрі; P_i – пойыз сипаттамасы, ақпараттық макеттегі жалпы мәліметтер (57 белгі); M_n – тәулікте стансаға қабылданатын пойыз саны.

2.1 – кесте. Берілген мағлұматтар

Көрсеткіш	Сынақ кітапшаның соңғы цифрлары				
	1-2	3-4	5-6	7-8	9-0
M_n , пойыз	25	27	30	29	28
$N_{1(ПВ)}$, вагон	40	41	42	43	44
$N_{2(МО)}$, вагон	35	37	38	30	32
$N_{3(КО)}$, вагон	15	16	12	10	11
$N_{4(ПОР)}$, вагон	16	15	14	17	13
C_1 , передача	4	5	2	3	4
$K_{1(ПВ)}$, белгі	64	67	65	68	69
$K_{2(МО)}$, белгі	570	580	590	560	550
$K_{3(КО)}$, белгі	250	240	260	255	280
$K_{4(ПОР)}$, белгі	20	45	60	48	50
F , жол	10	11	12	13	14
N_p , вагон	90	95	80	97	94

Маневрлық локомотив жұмысының жоспары үшін станса жолдарында орналасқан вагондар туралы (анықтамалар) мәліметтер осы тапсырманы шешу үшін беріледі. Олардың көлемі мына формуламен анықталады:

$$U_2 = (P_2 + F \cdot P_3 + N_p \cdot K_5) \cdot C_1, \text{ белгі} \quad (2.2)$$

мұнда N_p – стансадағы жергілікті вагондардың орташа саны; K_5 – бір вагонға келетін белгі саны (8 белгі); P_2 – ақпараттық хабарлардағы жалпы мәліметтер (29 белгі); P_3 – станса жолдарының сипаттамасын беретін жалпы мәліметтер (14 белгі); F – станса жолдарының саны; C_1 – тәулік ішінде ЕО-ға ақпараттық хабарды беру саны.

Ақпараттық жалпы көлемі табылған шама қосындысымен анықталады:

$$U = U_1 + U_2, \text{ белгі} \quad (2.3)$$

Берілген мағлұматтар сынақ кітапшаның шыфры бойынша төменгі кестесінен алынады:

Көрсеткіш	Сынақ кітапшаның соңғы цифрлары				
	1-2	3-4	5-6	7-8	9-0
M_n , пойыз	25	27	30	29	28
$N_{1(ПВ)}$, вагон	40	41	42	43	44
$N_{2(МО)}$, вагон	35	37	38	30	32
$N_{3(КО)}$, вагон	15	16	12	10	11
$N_{4(ПОР)}$, вагон	16	15	14	17	13
C_1 , передача	4	5	2	3	4
$K_{1(ПВ)}$, белгі	64	67	65	68	69
$K_{2(МО)}$, белгі	570	580	590	560	550
$K_{3(КО)}$, белгі	250	240	260	255	280
$K_{4(ПОР)}$, белгі	20	45	60	48	50
F , жол	10	11	12	13	14
N_p , вагон	90	95	80	97	94

Бақылау сұрақтары:

1. Стансаның есептеу орталығының (СЕО) қызметі.
2. Вагондар мен жүктер туралы ақпараттың көлемін қалай анықтайды?
3. Маневрлық локомотив жұмысының жоспары үшін қандай ақпарат қажет?
4. Стансадағы жергілікті вагондар дегеніміз не?
5. Ақпараттың жалпы көлемін қалай анықтауға болады?

№ 6 ТӘЖІРИБЕЛІК ЖҰМЫС

СҰРЫПТАУ СТАНСАСЫНДА ҚАЖЕТТІ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ЖҰМЫС ОРЫНЫН (АЖО) АНЫҚТАУ

Жұмыстың мақсаты:

Пойыздары қабылдау және жөнелту мен байланысты автоматтандырылған жұмыс орындарының санын анықтауды меңгеру.

Тәжірибелік жұмысқы тапсырма:

1. Темір жол көлігімен басқару есептерін шығару үшін техникалық құралдар кешенін таңдау.

2. Пойыздары қабылдау және жөнелту мен байланысты автоматтандырылған жұмыс орындарының санын анықтау.

6.1 Темір жол көлігімен басқару есептерін шығару үшін техникалық құралдар кешенін таңдау

ИП-дағы (РИ-7501 типті) берілгендерді тіркеу құрылғыларының қажетті санын жолдың материалды-техникалық қоймасында ұйымдастырғанда келесі жағдайларда шығару.

Есеп 1. Берілгендердің жалпы көлемі $V=120000$ ондық белгі; $S_K=15\%$ - ең көп жұмыс уақытына түсетін берілгендер көлемінің ($V'_{\max}$) берілгендер көлеміне (V), қатынасын көрсететін концентрация коэффициенті, яғни:

$$S_k = \frac{V'_{\max}}{V} * 100\% \quad (3.1)$$

Берілгендерді тіркеу орындалады, егер 1 кезек барысында берілгендердің болмауының орташа уақыты 15мин тең болса. Жұмыс кезегінің ұзақтығы 8сағат, кезек аяқталғаннан кейін берілгендердің кешігу уақыты 5мин. Берілгендерді тексеру үшін шоттық тәсіл қолданылады ($K_q = 2,4$). Құралдардың өнімделігі $\Pi_i = 3600$ белгі/сек.

Шешуі: Тіркеу, дайындау құралдары үшін белгілі бір жұмыс көлемін орындауға қажетті машина уақыты келесі формуламен анықталады:

$$T = \frac{V_i(1 + K_r)S_K}{\Pi_i} \quad (3.2)$$

мұнда V_i - тіркеу, дайындау немесе берілгендерді беру құрылғылары үшін i -ші типті құжаттармен өңделетін берілгендер көлемі;

K_r – берілгендерді тексеру операцияларын енгізу арқылы машинаның қажетті уақытын арттыруды ескеретін коэффициент. ($K_r = 0.5-3$), (оның мәні берілгендерді тексеру үшін қолданылатын әдіске байланысты).

Π_i – i -ші типті құрылғының өнімділігі, белгі/сек

S_K – ақпарат концентрациясының коэффициенті.

$$T = \frac{120^0000 * (1 + 2.4) * 0.15}{2 * 3600} = 9.9$$

Қарастырылып отырған уақыт периоды үшін 1құрылғының жалпы уақыт ресурсы берілгендермен жұмыс істеу ерекшелігіне тәуелді және уақытты тіркеу құрылғылары үшін келесі формуламен анықталады:

$$t_p = t_{cm} + t_3 - t_{и} \quad (3.3)$$

мұнда t_{cm} – жұмыс кезегінің ұзақтығы, сағ; t_3 – кезек аяқталғаннан кейін берілгендердің кешігудің мүмкін уақыты, сағ; $t_{и}$ – кезекшілік барысында берілгендердің болмауының орташа уақыты, сағ.

$$t_p = 8 + 0,8 - 0,25 = 7,83 \text{ сағ.}$$

Тіркеу, дайындау және берілгендерді беру құрылғыларының әр типінің қажетті саны келесідей анықталады:

$$N_i \geq N_p = \frac{T}{t_p} \quad (3.4)$$

мұнда N_p – құрылғылардың сәйкес типінің есептік саны;

T – белгілі бір жұмыс көлемін орындауға әр топқа таңдалған құрылғылар үшін қажетті машина уақыты, сағ;

t_p – қарастырылып отырған период үшін 1 құрылғының жалпы ресурс уақыты, сағ.

Алынған N_p мәні бүтін санға қарай шамамен алынады.

$$N_p = \frac{9.9}{7.83} = 1.3$$

$N_i = 2$ ақпарат тіркеуші РИ-7501 типті деп алынады.

Есеп 2. $S_K = 0.15; 1.5 \cdot 10$ ондық белгі көлемін РТК –ға берілгендерді дайындау үшін қажетті құрылғылар санын есептеу (Ф1100 телеграфтық аппарат типті), келесідей шарттар бойынша: кезектің ұзақтығы $t_{cm} = 8$ сағат; берілгендерді дайындауға кететін тәулік саны $\tau_{подг} = 0.5$ тәулік; берілгендерді дайындау құрылғысының жұмыс кезегі $f_{cm} = 1.9$; $\Pi_i = 4000$ белгі/сағ, берілгендерді тексеру үшін дубль-перфорация әдісі қолданылады ($K_{\text{ч}} = 1.6$); құрылғының пайдалы жұмысының орташа уақытын ескеретін коэффициент $K_{\text{эф}} = 0.9$.

Шешуі:

$$T = \frac{1.5 \cdot 10 \cdot (1 + 1.6) \cdot 0.25}{4000} = 14.62 \text{ сағ}$$

Берілгендерді дайындау құрылғысы үшін бір құрылғының жалпы уақыт ресурсы келесі формуламен анықталады:

$$t_p = t_{cm} \cdot f_{cm} \cdot K_{\text{эф}} \cdot \tau_{подг} \quad (3.5)$$

$$t_p = 8 + 1.9 \cdot 0.9 \cdot 0.5 = 6.84$$

$$N_p = \frac{14.62}{6.84} = 2.1$$

$N_i = 3$ телеграфтық аппарат Ф1100 типті алынады.

Есеп 3. ИП станциясына ақпараттық пункт орнатуға қажетті (Ф1100 типті телеграфтық аппарат) аппаратты беру құрылғыларының санын есептеу, келесі шарттарда: берілген ақпарат көлемін беру үшін қажетті есептелген технологиялық уақыт $t_0 = 0.5$ сағат; берілгендерді беру құрылғысының істен шығуын дұрыстау үшін қажетті уақыт резерві $t_{\text{ч}} = 0$ сағат; ағымдағы берілгендерді қайта өңдеудің жалпы көлемі $V = 28 \cdot 10$

ондық белгі; ақпараттық концентрация коэффициенті $S_K = 0.15$; құрылғы өнімділігі $\Pi_i = 400$ белгі/мин; берілгендерді тексеру операцияларын енгізу арқылы қажетті машина уақытын арттыруды ескеретін коэффициент $K_q = 0.5$; алынған ақпарат бойынша қосымша операциялар орындау үшін қажетті уақыт $t_{доп} = 0$ сағ.

Шешуі:

$$T = \frac{28 * 10 * (1 + 0.5) * 0.15}{400 * 60} = 2,8 \quad \text{сағат}$$

Берілгендерді беру құрылғысының жалпы уақыт ресурсы келесі формуламен анықталады:

$$t_p = t_o - t_{доп} - t_q \quad (3.6)$$

$$t_p = 0,5 - 0 - 0 = 0,5 \quad \text{сағ}$$

$$N_p = \frac{2.8}{0.5} = 5.6$$

$N_i = 6$ Ф1100 типті телеграф аппараттар алынады.

Есеп 4. $T_{зад} = 1$ сағат ішінде РТК-дан $1,5 * 10$ белгі көлеміндегі берілгендерді беру үшін қажетті АПД типін және оның санын анықтау. Есепке $V = V_{max} = 1.5 * 10$ белгі алынады.

Шешуі:

1. Әр байланыс бағыттары үшін ақпаратты беру жылдамдығы анықталады:

$$B_H = \frac{V_{max} * \alpha}{3600} \quad (3.7)$$

мұнда α – бір ақпарат белгісінде болатын екілік символ саны ($\alpha=4$ сан үшін, $\alpha=8$ әріп үшін).

$$B_H = \frac{1.5 * 10 * 8}{3600} \approx 334 \quad \text{бит/с}$$

2. Әр бағыттағы берудің қажетті сызықтық жылдамдығы анықталады:

$$B = B_H * K_{\Pi} \quad (3.8)$$

мұнда K_{Π} – берілгендерді беру аппаратурасында коррекциялық символдарды, қызметтік комбинацияларды және т.б. қолдану арқылы ақпараттық жылдамдықты жоғалту коэффициенті. ($K_{\Pi} = 1.2 - 2.5$)

Берудің сызықтық жылдамдығының мәні бойынша байланыс каналының типі мен АПД типін таңдаймыз.

$$B_{Hmin} = B_H * K_{\Pi min} = 334 * 1.2 = 400.8 \quad \text{бит/сек}$$

$$B_{H\max} = B_H * K_{H\max} = 334 * 2.5 = 835 \text{ бит/сек}$$

Берудің сызықтық жылдамдығы $B = 1200$ бит/сек АПД-ны таңдаймыз.

3. АПД қажетті санын есептеу.

i -ші типті АПД-ң шынайы өткізу қабілеттілігі келесі формуламен анықталады:

$$C_{\text{факт}} = B * K_{\text{эп}} \quad (3.9)$$

мұнда $K_{\text{эп}}$ - өткізу қабілеттілігін төмендететін коэффициент, $K_{\text{эп}} = 0,65$

$$C_{\text{факт}} = 0.65 * 1200 = 780 \text{ бит/сек}$$

4. Берілген $T_{\text{зад}}$ уақытында АПД көмегімен шынайы берілетін ақпарат көлемін келесі формуламен есептейді:

$$V_{\text{факт}} = \frac{3600 * C_{\text{факт}}}{\alpha} * T_{\text{зад}} \quad (3.10)$$

$$V_{\text{факт}} = \frac{3600 * 780}{8} * 1 = 351000 \text{ символ}$$

5. АПД қажетті санын анықтаймыз

$$N = \frac{V}{V_{\text{факт}}} \quad (3.11)$$

мұндағы V - белгілі уақытта берілуге жататын қажетті символ санының ақпараттық көлемі.

$$N = \frac{1.5 * 10^5}{351000} = 0.42$$

Есептеулер негізінде берілген уақытты (1сағ) белгілі бір ақпарат көлемін беру үшін ($1,5 \times 10^5$ символ) телефондық канал және сызықтық беру жылдамдығы 1200 бит/сек (600 бит/сек) болатын орташа жылдамдықты АПД қажет.

6.2 Сұрыптау стансасында қажетті автоматтандырылған жұмыс орынын (АЖО) анықтау

Пойыздары қабылдау және жөнелту мен байланысты автоматтандырылған жұмыс орындарының санын анықтауы сұрыптау стансаның үлгісіне және оның жұмыс көлеміне байланысты. Есепте бір сұрыптау дөңесімен біржақты сұрыптау стансасы алынады.

Берілген мағлұматтар сынақ кітапшаның шыфры бойынша 4.1 кестесінен алынады.

4.1-кесте. Берілген мағлұматтар

Көрсеткіш	Сынақ кітапшаның соңғы цифрлары				
	1-2	3-4	5-6	7-8	9-0
N_n , пойыз	90	95	80	85	98
n_e , вагон	45	50	53	54	55

a	0,5	0,52	0,55	0,6	0,61
$\Pi_{он}$, операциялар	5000	5200	5100	5500	5600

Стансалық технологиялық орталығындағы (СТО) автоматтандырылған жұмыс орындарының саны келесі формуламен анықталады:

$$N_{АЖО}^{СТО} = \frac{N_n \cdot n_6 \cdot K_{3n} \cdot K_n \cdot K_{n6} \cdot (2-a)}{n_{см} \cdot T_{см} \cdot \Pi_{он}}, \quad (4.1)$$

мұнда N_n - қабылданған пойыздардың саны, (пойыз/тәулікте); n_6 - пойыз құрамындағы вагондардың орташа; K_{3n} - бір вагонға берілетін белгілердің орташа саны; K_n - пойыздарды қабылдаудың біркелсіздігін ескеретін коэффициент; K_{n6} - қателерді азайтуды ескеретін қайта енгізу коэффициенті; a - машиналық алмасу бойынша; $n_{см}$ - станса жұмысының ауысуының саны; $T_{см}$ - ауысым ұзақтығы (12 сағ); $\Pi_{он}$ - оператордың жұмыс өнімділігі (әріп/сағ).

Сондай-ақ әр дөңес үшін $N_{АЖО}^Д$ әр жөнелту паркі үшін $N_{АЖО}^{ДСП}$ бір АЖО-дан және маневрлік диспетчерге $N_{АЖО}^М$ бір АЖО.

Сұрыптау стансасында АЖО жалпы саны мына формуламен анықталады:

$$N_{АЖО}^{жалпы} = N_{АЖО}^{СТО} + g \cdot N_{АЖО}^Д + b \cdot N_{АЖО}^{ДСП} + N_{АЖО}^М, \text{ орын} \quad (4.2)$$

Бақылау сұрақтары:

1. Сұрыптау стансасының қызметің атаңыз.
2. Темір жол көлігімен басқару есептерін шығару үшін техникалық құралдар кешенін қалай таңдайды?
3. Әр байланыс бағыттары үшін ақпаратты беру жылдамдығы дегеніміз не?
4. Стансаның ақпараттық пунктінің (ИП) қызметі.
5. Сұрыптау стансасында АЖО жалпы саның қалай анықтауға болады?

№ 7 ТӘЖИРИБИЕЛІК ЖҰМЫС

ССАБЖ-н СҰРЫПТАУ СТАНСАСЫНА ЕНГІЗГЕННЕН ЭКОНОМИКАЛЫҚ НӘТИЖЕЛІК ЕСЕП-ҚИСАБЫ

Жұмыстың мақсаты:

ССАБЖ-н сұрыптау стансасына енгізгеннен экономикалық нәтижелік есеп-қисабын меңгеру.

Тәжірибелік жұмысқа тапсырма:

ССАБЖ енетін тиімді мәселелерді анықтау үшін техника экономикалық есептерді жасау керек.

ЕС-1011 қос машиналық кешеннің негізінде ССБАЖ енгізуінен экономикалық тиімділікті анықтау.

Берілген мағлұматтар сынақ кітапшаның шыфры бойынша 5.1 кестеден алынады.

Шешім келесі мысалмен келтіріледі.

1. Сұрыптау стансасындағы еңбек шығындардың қысқаруы:

– СТО-ғы еңбек шығындардың қысқаруы:

$$T_{э(к)} = 365 \cdot N_n \cdot t_n, \quad (7.1)$$

мұнда N_n - тәулік ішінде стансадан жөнелтілген пойыздар саны ($N_n = 120$);

t_n - жөнелтілген бір пойызға құжат дайындаудағы еңбекшығынының үнемділігі 1,2 адам-сағатына тең.

$$T_{э(к)} = 365 \cdot 120 \cdot 1,2 = 52560 \text{ адам-сағ}$$

- ЭЕМ қолдану арқылы вагондар мен жүктерді іздестіруге кеткен шығындардың қысқаруы:

7.1-кесте. Берілген мағлұматтар

Көрсеткіш	Сынақ кітапшаның соңғы цифрлары				
	1-2	3-4	5-6	7-8	9-0
N_n , пойыз	110	115	120	125	130
P_g , вагон	55	57	59	60	61
$C_{(час)}$, тг/сағ	80	85	87	90	93
$t_{(рф)}$, час	0,3	0,35	0,40	0,45	0,50
K	0,20	0,25	0,30	0,35	0,38
$t_{(под)}$, сағ	0,05	0,06	0,07	0,08	0,055
f	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
$t_{(эк)}$, час/вагон	1,8	1,9	1,95	2,0	2,1
$L_{гч}$, теңге	15	18	20	25	30
$K_{гч}$	35	40	38	43	45
Жұмыскерлердің жалақысы, млн. теңге жылына	3,0	3,4	3,6	3,7	3,8
АБЖ негізгі құралдардың амортизациясы, мың теңге жылына	300	350	360	370	380
Құрал-жабдықты және байланыс құралдарды ағымдағы уақытта жөндеу, млн. теңге жылына	1,0	1,2	1,3	1,4	1,5
Электроэнергияға және ЭЕМ үшін жұмсаланатын материалдарға шығындар, млн. теңге жылына	1,8	1,9	1,75	2,0	2,1
Стансаның ЕО орналастыру үшін стансалық ғимараттарды жөндеу, млн теңге	1,3	1,4	1,6	2,1	2,5

$$T_{\text{э(роз)}} = \frac{365 \cdot N_n \cdot P_{\text{г}}}{1000} \cdot t_p, \quad (5.2)$$

мұнда $P_{\text{г}}$ - пойыздағы вагондар саны ($P_{\text{г}} = 61$);

t_p - ССБАЖ жүктер мен вагондарды іздестірудегі еңбек шығындардың қысқаруы, 1000 вагонға сағатына 1,4 адам тең;

$$T_{\text{э(роз)}} = \frac{365 \cdot 120 \cdot 61}{1000} \cdot 1,4 = 3740,52 \text{ адам-сағ}$$

- осы үрдістің автоматизация есебінен жүк алушыларға ақпарат жеткізу еңбек шығындардың қысқаруы:

$$T_{\text{э(и)}} = n_{(и)} \cdot t_{(\text{жыл})}, \quad (5.3)$$

мұнда $n_{(и)}$ - жұмысшылар саны, 2;

$t_{(\text{жыл})}$ - бір ақпараттанушының жылдың сағат нормасы, 2090 сағат жылға тең.

$$T_{\text{э(и)}} = 2 \cdot 2090 = 4180 \text{ адам-сағ}$$

Сонда еңбек шығындардың жалпы қысқаруы мынаны құрайды:

$$T_{\text{об}} = T_{\text{э(к)}} + T_{\text{э(и)}} + T_{\text{э(роз)}} = 52560 + 4180 + 3740,52 = 60480,52 \text{ адам-сағ} \quad (5.4)$$

Қысқартуға түскен жұмысшылардың жалпы саны мына формулада көрсетіледі:

$$n_{(\text{чел})} = \frac{T_{\text{об}}}{t_{(\text{жыл})}} = \frac{60480,52}{2090} = 27 \text{ адам.} \quad (5.5)$$

Айлық фондының үнемділігі мынаны құрайды:

$$\text{Э}_{(\text{зн})} = C_{(\text{час})} \cdot n_{(\text{чел})}, \quad (5.6)$$

мұнда $C_{(\text{час})}$ - бір жұмысшының орташа сағаттың ақысы 0,9 тг/сағ тең

$$\text{Э}_{(\text{зн})} = 0,9 \cdot 2090 \cdot 29 = 54549 \text{ теңге} = 54,5 \text{ мың теңге.}$$

2. ССАБЖ енгізілген вагон-сағатының қысқартылуы.

- пойыздарды құрастыру және сұрыптауды жылдамдату нәтижесінде вагон-сағаттың қысқартылуы:

$$dB_{(\text{см})} = 365 \cdot N_n \cdot P_{\text{г}} \cdot t_{(\text{рф})}, \quad (5.7)$$

мұнда $t_{(\text{рф})}$ - пойыздарды сұрыптау, құрастыру және осы операцияны күту кезіндегі уақыттың қысқаруы, $t_{(\text{рф})} = 0,45$ сағ;

$$dB_{q(cm)} = 365 \cdot 120 \cdot 61 \cdot 0,45 = 1202310 \text{ вагон-сағ.}$$

- басқа станса полигондарындағы вагон-сағаттың қысқаруы:

$$dB_{q(пол)} = 365 \cdot N_n \cdot P_{\epsilon} \cdot K \cdot t_{(под)}, \quad (5.8)$$

K - БАЖ иеленбейтін стансаға бағытталған вагон бөлімшесі ($K = 0,36$);

$t_{(под)}$ - БАЖ иеленбейтін стансада пойыздарды сұрыптауға дайындықты қысқарту, 0,08 сағ тең;

$$dB_{q(пол)} = 365 \cdot 120 \cdot 61 \cdot 0,36 \cdot 0,08 = 76947,84 \text{ вагон-сағ.}$$

- пойыздардын транзиттілігін жоғарлату арқылы вагон-сағаттардың қысқаруы:

$$dB_{q(пр)} = 365 \cdot N_n \cdot P_{\epsilon} \cdot f \cdot t_{(эк)}, \quad (5.9)$$

мұнда f - пойыздардың транзиттығын жоғарлатуды жасаудың бөлігі, $f = 0,06$,

$t_{(эк)}$ - вагон шығының транзиттылығын жоғарғы үнемділік $t_{(эк)} = 2$ вагон-сағ;

$$dB_{q(cm)} = 365 \cdot 120 \cdot 61 \cdot 0,06 \cdot 2 = 320616 \text{ вагон-сағ.}$$

Станса және полигондағы вагон-сағ жалпы үнемі мынаны құрайды:

$$dB_q = dB_{q(cm)} + dB_{q(пол)} + dB_{q(пр)} \quad (5.10)$$

$$dB_q = 1202310 + 76947,84 + 320616 = 1599873,84 \text{ вагон-сағ}$$

Вагон-сағатты қысқарту есебінен пайдалану шығынының үнемділігі:

$$C_{\epsilon q} = dB_q \cdot L_{\epsilon q}, \quad (5.11)$$

мұнда $L_{\epsilon q}$ - 1 вагон-сағатқа кеткен пайдалану шығындарының қойылымы, 0,15 теңге тең.

$$C_{\epsilon q} = 1599873,84 \cdot 0,15 = 239981,1 \text{ теңге}$$

$$C_{вч} = 1599873 = 240 \text{ мың теңге}$$

Вагон-сағаттарды қысқартуға байланысты теміржол көлігінде басты қорларға ақша салу үнемділігі мынаны құрайды:

$$dK_{\epsilon q} = dB \cdot K_{\epsilon q}, \quad (5.12)$$

мұнда $dK_{\epsilon q}$ - 1 вагон-сағ есебінен, станса жолдарының ұзындығын қысқартуына байланысты ақша салу үнемділігі, 35 теңге тең.

$$dK_{\epsilon q} = 1599873,84 \cdot 35 = 55995584,4 \text{ теңге} = 55996 \text{ мың теңге.}$$

3. ССАБЖ пайдалану шығындары (Ca).

ЕС-1011 өкімәшиналық кешеннің негізінде БАЖді сұрыптау стансасына енгізілгендігі есепке алынады.

Пайдаланудың шығындары мына жүйені құрайды:

- жұмыскердің жалақысы 500 мың теңге жылына;
- БАЖ негізгі құралдардың амортизациясы 300 мың теңге жылына;
- құрал-жабдықты және байланыс құралдарды ағымды жөндеу 1000 мың теңге жылына;
- электроэнергияға және ЭЕМ үшін жұмсаланатын материалдарға шығындар 400 мың теңге жылына.

Сонымен жалпы шығындар 4900 мың теңге жылына құрайды.

4. ССБАЖ ақша қорын салу (Ka).

ЕС-1011 қос машиналық кешеннің құны 20000 мың теңге жылына.

Өндіріс алды шығындар 1200 мың теңге жылына.

Стансаның ЕО орналастыру үшін қайта жабдықтауға және стансалық ғимараттарды жөндеу үшін шығындар 600 мың теңге жылына.

Жалпы ақша салу қоры мынаны құрайды 21800 мың теңге жылына.

5. Сұрыптау стансасында АБЖ енгізу нәтижесіндегі жылдың тиімді үнемділік мына формуламен анықталады:

$$\mathcal{E} = C_{\text{вч}} + \mathcal{E}_{(\text{зн})} - Ca + E_n \cdot (dK_{\text{вч}} - Ka), \quad (5.13)$$

мұнда E_n - ақшалауды сатылудың мөлшерлі коэффициенті 0,15 тең.

Сонымен есеп бойынша келесідей анықталады:

$$\mathcal{E} = 240 + 54,5 - 4900 + 0,15 \cdot (55996 - 21800) = -4605,5 + 5129,4 = 523,9 \text{ мың теңге}$$

Стансадағы ССБАЖды енгізуден тиімді үнемділік келтірілген шығындармен 523,9 мың теңге құрайды.

7.1. Тасымалдауды шұғыл басқарудың автоматтандырылған жүйелеріндегі толық салмақсыз және толық құрамды емес пойыздарды қысқарту тиімділігінің экономикалық есептемесі

Толық салмақсыз және толық құрамды емес пойыздарды жөнелтуге байланысты шығындар, пойыздың орташа салмағына әсер етеді (оны азайтады) және пойыздар санының және жүріп өткен қашықтық локомотив-км өсуіне әкеледі. Есептемеде өздері қалыптастырған пойыздардың шығындарын бір бөлек келтіру және көрші жолдардан қабылданған пойыздардың шығындарын бөлек келтіру қажет.

Өздері қалыптастырған толық құрамды емес пойыздардың саны:

$$N_{\text{сф}}^{\text{нв}} = \sum_1^c N_i^{\text{нв}} \quad (5.14)$$

мұнда C – пойыздарды қалыптастыратын теміржол станцияларының саны (берілген станциялардың саны);

$N_i^{\text{нв}}$ - толық салмақсыз теміржол станцияларының саны.

Көрші жолдардан қабылданған, толық құрамды емес пойыздардың саны:

$$N_{np}^{нв} = \sum_1^Y N_j^{нв} \quad (5.15)$$

мұнда Y – халықаралық тораптар бойынша пойыздардың өтуінің есептеу пункттерінің саны

$N_i^{нв}$ - әрбір тораптан қабылданған толық салмақсыз пойыздардың саны.

Толық салмақсыз пойыздардың жалпы саны:

$$N^{нв} = N_{сф}^{нв} + N_{np}^{нв}. \quad (5.16)$$

$$\Delta Q_{сф}^{бp} = \sum_1^c \sum_1^n \sum_1^{N_i^{нв}} (Q^n - Q^\phi) \quad (5.17)$$

мұнда n – бұл стансаға белгіленген салмақтар нормасының саны;

$N^{нв}$ – бұл бағытта жөнелтілген толық салмақсыз пойыздардың саны;

O^n – белгілі бағыттағы пойыздар массасының нормасы

O^ϕ – бұл бағытта жөнелтілген пойыздың нақта массасы

Көрші жолдардан қабылданған, толық салмақсыз пойыздармен жөнелтілмеген жүктер, атап айтқанда брутто:

$$\Delta Q_{np}^{бp} = \sum_1^Y \sum_1^n \sum_1^{N_j^{нв}} (Q^n - Q^\phi). \quad (5.18)$$

Барлығы толық салмақсыз пойыздармен жөнелтілмеген жүктер, атап айтқанда брутто:

$$\Delta Q^{бp} = \Delta Q_{сф}^{бp} + \Delta Q_{np}^{бp}. \quad (5.19)$$

Өздері қалыптастырған толық салмақсыз пойыздармен жүктерді жөнелту нәтижесінде болған шығындар т.км брутто:

$$\Delta T_{к.сф}^{нв} = \sum_1^c \sum_1^n \sum_1^{N_i^{нв}} (Q^n - Q^\phi) L_i, \quad (5.20)$$

мұнда N – нақты стансаның қалыптастыру жоспарының тағайындалу саны;

L_i – Өздері қалыптастыру стансасынан тағайындалған стансаға дейін немесе көрші жолға тапсыру торабынан әрбір толық салмақсыз пойызбен жүріп өткен қашықтық.

Толық салмақсыз пойыздарды қабылдау нәтижесіндегі т.км брутто шығындары:

$$\Delta T_{к.пp.}^{нв} = \sum_1^Y \sum_1^n \sum_1^{N_j^{нв}} (Q^n - Q^\phi) L_j. \quad (5.21)$$

Толық салмақсыз пойыздарды жөнелту нәтижесіндегі т.км брутто шығындары:

$$\Delta T_{к}^{нв} = \Delta T_{к.сф.}^{нв} + \Delta T_{к.пp.}^{нв}. \quad (5.22)$$

Өздері қалыптастырған толық салмақсыз пойыздардың поездо-км:

$$N_{к.сф.}^{нв} = \sum_1^c \sum_1^n N_i^{нв}. \quad (5.23)$$

Керші жолдардан қабылданған толық салмақсыз пойыздардың поездо-км:

$$N_{к.лр.}^{нв} = \sum_1^Y \sum_1^y N_j^{нв} L_j \quad (5.24)$$

Толық салмақсыз пойыздардың жалпы поездо-км:

$$N_{к}^{нв} = N_{к.сф.}^{нв} + N_{к.лр.}^{нв}. \quad (5.25)$$

Бір ай бойына толық салмақсыз пойыздарды жөнелту себебінен жолдағы орта салмақтың азаюы:

$$\Delta Q_{ср}^j = \frac{\sum_1^d \Delta T_{к}^{нв}}{N_{к}}, \quad (5.26)$$

мұнда d – есеп беру айдағы күндер саны; $N_{к}$ - есеп беру айдағы барлық жүк пойыздарының поездо-км саны:

$$\Delta N_{к}^{нв} = \frac{\Delta T_{к}^{нв}}{Q_{ср}}, \quad (5.27)$$

мұнда $Q_{ср}$ - өткен айдағы жол үстіндегі пойыздың орташа массасы.
Локомотив паркінің өсуі:

$$\Delta L_{нв} = \frac{\Delta N_{к}^{нв} (1 + \beta)}{S_{л}}, \quad (5.28)$$

мұнда $S_{л}$ - өткен айдағы жол үстіндегі локомотивтің ортатәуліктік жүріп өту қашықтығы; β – сол кезеңдегі локомотивтің қосымша жүріп өту қашықтығының коэффициенті.

Өздері қалыптастырған толық құрамды емес пойыздардың саны:

$$N_{сф}^{нс} = \sum_1^c N_i^{нс}, \quad (5.29)$$

мұнда $N_j^{нс}$ - әрбір белгіленген жол стансасынан жөнелтілген толық құрамды емес пойыздардың саны.

Керші жолдардан қабылданған толық құрамды емес пойыздардың саны:

$$N_{лр}^{нс} = \sum_1^Y N_j^{нс}, \quad (5.30)$$

мұнда $N_j^{нс}$ - әрбір жол торапынан қабылданған толық құрамды емес пойыздардың саны.

Толық құрамды емес пойыздардың жалпы саны:

$$N^{nc} = N_{c\phi}^{nc} + N_{np}^{nc}. \quad (5.31)$$

Өздері қалыптастырған толық құрамды емес пойыздармен жөнелтілмеген бос вагондардың саны:

$$\Delta m_{c\phi} = \sum_c \sum_{n'} \sum_{N_i^{nc'}} (m^n - m^\phi), \quad (5.32)$$

мұнда n' – нақты станса үшін белгіленген пойыздар құрамының үйлестірілген ұзындығының саны; N_j^{nc} – бұл бағытта жөнелтілген толық құрамды емес пойыздардың саны; m^n – белгілі бір бағыттағы пойыздың ұзындығының нормасы; m^ϕ – белгілі бір бағытта жөнелтілген пойыздың нақты ұзындығы.

Көрші жолдардан қабылданған толық құрамды емес пойыздармен жөнелтілмеген бос вагондардың саны:

$$\Delta m_{np} = \sum_Y \sum_1 \sum_{N_j^{nc'}} (m^n - m^\phi). \quad (5.33)$$

Толық құрамды емес пойыздармен жөнелтілмеген вагондардың жалпы саны:

$$\Delta m_{np} = \Delta m_{c\phi} + \Delta m_{np}. \quad (5.34)$$

Өздері қалыптастырған толық құрамды емес пойыздармен жүктерді жөнелту нәтижесінде болған шығындар т.км брутто:

$$\Delta T_{\kappa}^{nc} = \sum_c \sum_1 \sum_{N_i^{nc'}} (m^n - m^\phi) * g_T * L_i, \quad (5.35)$$

мұнда g_T – тиесілі вагондар түрі тарасының салмағы; L_i – Өздері қалыптастырған толық құрамды емес әрбір пойыздың құрастыру стансасынан тағайындалған стансаға дейін жүріп өткен қашықтығы.

Толық құрамды емес пойыздарды қабылдау нәтижесіндегі т.км брутто шығындары:

$$\Delta T_{\kappa.np.}^{nc} = \sum_Y \sum_1 \sum_{N_j^{nc'}} (m^n - m^\phi) * g_T * L_j, \quad (5.36)$$

Толық құрамды емес пойыздарды жөнелту нәтижесіндегі т.км брутто шығындары:

$$\Delta T_{\kappa}^{nc} = \Delta T_{\kappa.c\phi.}^{nc} + \Delta T_{\kappa.np.}^{nc}. \quad (5.37)$$

Өздері қалыптастырған толық құрамды емес пойыздардың поезд-км:

$$N_{\kappa.c\phi.}^{nc} = \sum_c \sum_1 N_i^{nc'} L_i. \quad (5.38)$$

Көрші жолдардан қабылданған толық құрамды емес пойыздардың поезд-км:

$$N_{\kappa.нр.}^{nc} = \sum_1^Y \sum_1^H N_j^{nc'} L_j. \quad (5.39)$$

Толық құрамды емес пойыздардың жалпы поездо-км:

$$N_{\kappa}^{nc} = N_{\kappa.сф.}^{nc} + N_{\kappa.нр.}^{nc}. \quad (5.40)$$

Бір тәулік бойына толық құрамды емес пойыздарды жөнелту себебінен жолдағы орта салмақтың жалпы азаюы:

$$Q_{cp}^{nc} = \frac{\Delta T_{\kappa}^{nc}}{N_{\kappa}^{nc}}. \quad (5.41)$$

Бір ай бойына толық құрамды емес пойыздарды жөнелту себебінен жолдағы орта салмақтың азаюы:

$$\Delta Q_{cp}^{nc} = \frac{\sum^d \Delta T_{\kappa}^{nc}}{N_{\kappa}^{nc}}. \quad (5.42)$$

Толық құрамды емес пойыздарды жөнелтуге байланысты пайда болған қосымша поездо-км:

$$\Delta N_{\kappa}^{nc} = \frac{\sum_1^c \sum_1^H \sum_1^{N_i^{nc}} (m^H - m^{\phi}) L_i}{m_{cp}} + \frac{\sum_1^Y \sum_1^H \sum_1^{N_j^{nc}} (m^H - m^{\phi}) L_j}{m_{cp}}. \quad (5.43)$$

мұнда m_{cp} - өткен айдағы жолдағы пойыздың орта құрамы.

Толық құрамды емес пойыздарды жөнелту себебінен локомотив паркінің өсуі:

$$\Delta L^{nc} = \frac{\Delta N_{\kappa}^{nc} (1 + \beta)}{S_{\lambda}}. \quad (5.44)$$

Толық салмақсыз және толық құрамды емес пойыздарды жөнелту себебінен пойыздың орташа салмағының жалпы азаюы:

$$\Delta Q_{cp} = \Delta Q_{cp}' + \Delta Q_{cp}^{nc}. \quad (5.45)$$

Толық салмақсыз және толық құрамды емес пойыздарды жөнелту себебінен локомотив паркінің жалпы өсуі:

$$\Delta L = \Delta L^{nc} + \Delta L^{nc}. \quad (5.46)$$

N_{κ} , Q_{cp} , m_{cp} , S_{cp} - көрсеткіштері өткен айдың статистикалық есеп беру деректеріне ай сайын енгізіледі. g_1 көрсеткіштері теміржолдың жүк паркінің вагондарды нумерациялау жүйесінің деректері негізінде анықталады.

Тасымалдауларды шұғыл басқарудың автоматтандырылған жүйелерінің (АСОУП) іске қосылатын кешенінде болатын бұл ақпараттан басқа, пойыздардың белгіленген

салмағы мен ұзындығын әрбір тағайындалуының жоспарын қалыптастыру, тағайындалу стансасына немесе торапқа дейінгі жүріп өту қашықтығын анықтау үшін қосымша нормативтік таблица болуы қажет.

7.2 Теміржол көлігіндегі БАЖ жергілікті жұмысының тиімділіктің технико-экономикалық есебі

БАЖ-дын стансалар мен телімдердің жергілікті жұмысының экономикалық әсері стансалар мен телімдерде жергілікті вагондар мен пойыздардың болу уақытының қысқарту шараларымен жүзеге асырылады:

- вагондарды алдынала таңдау үшін операциялық интервалдарын қолдану;
- вагон-орындарын детализациясына дейін маневрлік жұмысты жоспарлау ұйымдастыру ;
- вагон-орындарында орналасуды ескере отырып болжау;
- техникалық стансаларда поездар жоспарын құруын ескере отырып, жергілікті вагондардың сұрыптау мен әкетудің рационалды келісімділігі;
- вагон типін және жарамдылығының дәрежесін ескере отырып, тиеу тапсырысымен қамтамасыз ету;
- поездары құру және берудің оперативті композициясының оптималды қолданылуы;
- тарату мен әкетудің минималды уақытында маневрлік жұмысты жоспарлау;
- сұрыптау паркінде сырғанақты мамандыруды қолдану;
- тиеу-түсіру фронтында техникалық жабдықтауды ұлғайту;

Жоғарыда келтірілген жолда енгізілгеннен шаралардан кейін экономиясы келесі элементтерден тұрады:

1. Вагон айналымының қысқаруына байланысты жергілікті вагон паркінің экономиясы

$$\Delta n_p^m = \frac{\Delta V}{V} n_p^m, \quad (5.47)$$

мұнда Δn_p^m - жергілікті жұмыс вагон паркі $\Delta n_p^m = 1340$ вагон; V - вагон айналымы;
 ΔV - қолданылған шаралардан кейінгі уақыт кескінінде вагон айналымының төмендеуі;

2. Жергілікті вагон паркінде жұмыс паркінің босатылуына байланысты күрделі шығындардың қысқартылуы мынаны құрайды:

$$\Delta K_p^m = \Delta n_p^m C_{\text{ваг}} \quad (5.48)$$

$$\Delta K_p^m = 1340 * 8500 = 11,4 \text{ млн. а. а.}$$

мұндағы $C_{\text{ваг}}$ – жүк вагонының ортасалмақты құны.

3. Жергілікті жұмыс вагон паркінің қысқаруына байланысты жылдағы экономиядан вагон-сағатының құны:

$$\Xi_{\text{в-ч}} = 365 * \Delta n_p^m * C_{\text{вч}} \quad (5.49)$$

$$\Xi_{\text{в-ч}} = 365 * 1340 * 0,085 = 41,6 \text{ мың. а. а.}$$

5.2.1- кесте. Темір жолда сандық және сапалық көрсеткіштеріні (шарттылық есеп шығару үшін) нормативті негіздері

№ п/п	Көрсеткіш атауы	Өлшем бірлік	Мағына
1	Вагон-сағатының ақысы, $C_{в-ч}$	Ақша атауы	0,085
2	Маневр локомотивінің ақысы – часа	Ақша атауы	4,76
3	Поезд – сағатының ақысы, $C_{п-ч}$	Ақша атауы	36,212
4	Статикалық жүктеме, $P_{ст}$	Т/вагон	50,44
5	Вагонды дайындауға кеткен жылдық шығындар, $\mathcal{E}_{подг}$	Млн. а. а.	4,389
6	Құрама және әкетілетін поездар саны, $n_{сб}$	Шт.	506
7	Құрама поездың жоспарлауына кеткен орташа уақыт, $t_{сб}$	Сағ	1,5
8	Бос вагон рейсі, $l_{пор}$	Км	241
9	Тиелген вагон рейсі, $l_{гр}$	Км	387
10	Бір жүк вагнының ақысы, $C_{ваг}$	Мың. а. а.	8,5
11	Бос вагондар жүрісі	Ваг. – км	1565480000
12	Бір вагон– км ақысы	Ақша атауы	0,03
13	Маневр локомотивке кететін 1 т дизель отын ақысы	Кг	45
14	Бір сағат ішінде маневр локомотивімен жұмсалатын дизель отын	Кг	45
15	маневр локомотивінің жұмыс уақыты	Сағ	22
16	Құрама поездың өңдеудің құны	Ақша атауы	20,15
17	Вагон дайындауға кеткен пайдалану шығындар	А.а /вагон	1,02

4. Маневр локомотив-сағатының экономиясы мынаны құрайды:

$$\mathcal{E}_{л-ч}^{ман} = (365 * U_{в} * 1/60) C_{л-ч}^{ман}, \quad (5.50)$$

$$\mathcal{E}_{л-ч}^{ман} = (365 * U_{в} * 1/60) C_{л-ч}^{ман} = 36,8 \text{ мың. а. а.}$$

мұнда $U_{в}$ – тәуліктегі түсірілетін вагон саны; $1/60$ – бір жергілікті вагонға келетін локомотив-сағатының экономиясы; $C_{л-ч}^{ман}$ - маневрлік локомотив – сағатының құны

5. Вагондарды дайындауға пайдалану шығындарның жылдық экономиясы құрайды:

$$\Delta \mathcal{E}_{подг} = 0,02 * \mathcal{E}_{подг}^{год}, \quad (5.51)$$

$$\Delta \mathcal{E}_{подг} = 0,02 * \mathcal{E}_{подг}^{год} = 88 \text{ мың а.а.}$$

мұнда $\mathcal{E}_{подг}^{год}$ – вагондарды дайындауға жылдық эксплуатациялық шығын.

6. Тиеуге берілген оптималды вагон типінің берілуіне байланысты жолдағы вагон тиеуінің статикалық жоғарлауына байланысты жылдық экономия. Есептеуге $\Delta P_{ст} = 0,1 \text{ т}$ мәнін қолданамыз.

Статикалық жүктеудің ұлғайуына байланысты жұмыс паркінің экономиясы:

$$\Delta n_p^m = \frac{\Gamma_{\text{зод}}}{365/V} \left(\frac{1}{P_{\text{ст}}} - \frac{1}{P'_{\text{ст}}} \right), \quad (5.52)$$

мұнда $\Gamma_{\text{жыл}}$ – тонна бірлігінде жүктердің жылдық жіберілуі; V – жолдағы вагон айналымы; $P_{\text{ст}}$ – жұмыс вагон паркінің статикалық жүктемесі; $P'_{\text{ст}}$ – келтірілген жолда қолданылған шаралардың нәтижесінде статикалық жүктеме.

$$\Delta n_p^m = 56 \text{ вагонов/тәулік.}$$

Статикалық жүктеменің ұлғайуын ескере отырып, вагондар жұмыс паркін босату арқасында күрделі шығын экономиясы:

$$\Delta K_{\text{ст.нагр.}} = \Delta n_p^m * C_{\text{ваг}}, \quad (5.53)$$

$$\Delta K_{\text{ст.нагр.}} = 56 * 8500 = 47,6 \text{ мың. а. а.}$$

Жұмыс паркінің босату арқасында ваго-сағаттарының жылдық экономиясы мен пайдалану шығындары:

$$\mathcal{E}_{\text{вч}}^{\text{ст.нагр.}} = 365 * 24 * \Delta n_p^m * C_{\text{в-ч}}, \quad (5.54)$$

$$\mathcal{E}_{\text{вч}}^{\text{ст.нагр.}} = 365 * 24 * 56 * 0.085 = 41.7 \text{ мың. а. а.}$$

7. Бос вагондар жүрісінің қысқаруының арқасында жылдық экономиясы мынаны құрайды:

$$\mathcal{E}_{\text{нор}}^{\text{зод}} = \frac{0,5 \sum n S_{\text{нор}}}{100} C_{\text{в-км}} = 234,8 \quad (5.55)$$

$$\mathcal{E}_{\text{нор}}^{\text{зод}} = \frac{0,5 * 1565480000}{100} 0,03 = 234,8 \text{ мың. а. а.}$$

мұнда 0,5 – бос жүрісті қысқаруының % -тік қатынасындағы эксперттік баға.

8. Дизель отынының жылдық экономиясы:

$$\mathcal{E}_{\text{диз.т.}}^{\text{зод}} = 365 (I_n + I_{\text{в}}) \frac{t_{\text{эк}}}{60} C_{\text{топл}}^{\text{час}}; \quad (5.56)$$

мұнда $t_{\text{эк}} - 1$ жергілікті вагонға келетін локомотив-минут экономиясы. Есепке $t_{\text{эк}} = 1$ мин мәні қолданылады, 1 жергілікті вагонға $C_{\text{топл}}^{\text{час}} = 0,35$ а. а.

$$\mathcal{E}_{\text{диз.т.}}^{\text{зод}} = 51,1 \text{ мың. а. а.}$$

Келтірілген жолдағы енгізілген шаралардан туындаған күрдеті шығындар қосындысы:

$$\sum K_{\text{зод}} = \Delta K_p^m + \Delta K_{\text{ст.нагр.}} \quad (5.57)$$

$$\sum K_{\text{зод}} = 476 \text{ мыс .a.a} + 11,4 \text{ мыс .a.a} = 11,876 \text{ млн.д.е.}$$

Келтірілген жолда енгізілген шаралардан туындаған жылдық пайдалану экономиясының қосындысы:

$$\sum \mathcal{E}_{\text{зод}} = \mathcal{E}_{\text{вч}} + \mathcal{E}_{\text{лч}} + \mathcal{E}_{\text{подг}} + \mathcal{E}_{\text{вч}}^{\text{ст.нагр}} + \mathcal{E}_{\text{пор}} + \mathcal{E}_{\text{диз.т.}} \text{ мыс а.а.}$$

$$\sum \mathcal{E}_{\text{зод}} = 41,6 + 36,8 + 88 + 41,7 + 234,8 + 51,1 = 825 \text{ мыс а.а.}$$

Бақылау сұрақтары:

1. Сұрыптау стансаның автоматты басқару жүйесінің қызметі.
2. Сұрыптау стансасындағы еңбек шығындардың қысқаруы неге байланысты?
3. Бос вагондар жүрісінің қысқаруының арқасында жылдық экономиясы қалай анықталады?
4. Жұмыс паркінің босату арқасында ваго-сағаттарының жылдық экономиясы қалай анықталады?
5. БАЖ-дын стансалар мен телімдердің жергілікті жұмысының экономикалық әсері неге байланысты?

Әдебиет тізімі:

1. «Теміржол телімдері мен бағыттар жұмыстарын басқару және технологиясы» пәнінен зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар, Нуржаубаев М.М., Айпенев Ж.С., Алматы: КазАТК, 2017 ж. – 55 б.
2. Пойыздар жүрісін басқару жүйелері, Бекжанов З.С., Алматы: КазАТК, 2012 ж. – 148 б.
3. «Поезд қозғалысын басқару жүйелері» пәнінен зертханалық сабақтарға арналған, Нуржанова Г.М., Сарбаев С.Ш., Матаев М.К., Алматы: КазАТК, 2013 ж. - 69 б.
4. «Темір жол көлігінде тасымалдауды ұйымдастырудың техникалық мөлшерлемесі» пәні бойынша зертханалық жұмысты орындауға арналған әдістемелік нұсқаулар, Кобдинов М.А., Матаев М.К., Темерғалиева П.М., Алматы: КазАТК, 2012 ж.-56 б.
5. Автоматизированные системы управления перевозочными процессами на железнодорожном транспорте: Учеб. пособие/ Тулупов Л.П. - М.: Транспорт, 2018. - 328 с.
6. Яковлев В.Ф. "Автоматика и автоматизация производственных процессов на железнодорожном транспорте". М: Транспорт, 2013г. – 274 с.

Мазмұны

Кіріспе.....	4
1-2 МӘЛІМЕТТЕРДІ ЖИНАУ, ДАЙЫНДАУ, ТҮЗЕУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ.....	5
3-5 ССАБЖ-ҒА АҚПАРАТ АҒЫНЫНЫҢ КӨЛЕМІН АНЫҚТАУ.....	12
6 СҰРЫПТАУ СТАНСАСЫНДА ҚАЖЕТТІ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ЖҰМЫС ОРЫНЫН (АЖО) АНЫҚТАУ.....	14
7 ССАБЖ-н СҰРЫПТАУ СТАНСАСЫНА ЕНГІЗГЕННЕН ЭКОНОМИКАЛЫҚ НӘТИЖЕЛІК ЕСЕП-ҚИСАБЫ.....	19
Әдебиеттің тізімі.....	31