

ӘОЖ 625.032.435.001

DOI 10.52167/1609-1817-2025-138-3-57-66

Р.К. Кибитова, А.У. Утепова, Н.В. Ивановцева, Н.З. Сүлеева, Н.Р. Джакупов
Mukhametzhan Tynyshbayev ALT University, Алматы, Қазақстан
E-mail: r.kibitova@alt.edu.kz

ЖЫЛЖЫМАЛЫ ҚҰРАМҒА ТЕХНИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУДЕ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН КЕШЕНДІ БАҚЫЛАУ ЖҮЙЕСІНІҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ

Аңдатпа. Бұл мақалада Еуропа, АҚШ және Ресей темір жолдарының жылжымалы құрамының элементтерін диагностикалау және бақылау әдістері қарастырылған. Қолданылатын құрылғылардың негізгі принциптері көрсетілген, сонымен қатар олардың артықшылықтары талданған.

Микропроцессорлық техниканы кеңінен қолдану, жылжымалы құрам бөліктерінің жауапты компоненттерінің нақты жай-күйі бойынша жылжымалы құрамға алдын ала техникалық қызмет көрсету және жөндеу жүйесін ұйымдастыру перспективасы көрсетілген.

Жүйенің нақты күйін бақылау мүмкіндіктерін кеңейту оны тиімді пайдалануға мүмкіндік береді, өйткені бұл жағдайда техникалық қызмет көрсетуді алдын-ала жоспарлауға болады. Диагностикалық жүйелердің көмегімен жылжымалы құрамның күйін және қондырманың жүктеме параметрлерін бақылауға, сапаның тұрақты деңгейін қамтамасыз етуге және өлшенген мәндердің сенімді заңды расталуына кепілдік беруге болады.

Түйінді сөздер. Жылжымалы құрам, көлік құралы, ақаулар, диагностикалық бақылау кешені, техникалық қызмет көрсету, мониторинг жүйесі

Кіріспе.

Жылжымалы құрамның жалпы сапасы мен өмірлік циклі, ең алдымен, оның негізгі (бастапқы) сапасына немесе оны өндіру процесінде көлік құралына енгізілген компоненттердің сапасына байланысты. Пайдалану процесінде теміржол көлігінің күйінің өзгеруі сөзсіз және ол тозу, коррозия, шаршау, оның компоненттеріндегі қателіктер, пайдалану жағдайлары, дұрыс жұмыс істемеу және т. б. нәтижесінде пайда болады.

Пайдалану шарттары (көлік құралының техникалық жағдайына әсер ететін өзара байланысты оқиғалардың барлық кешенін қоса алғанда), ең алдымен негізгі параметрлер: рельс жолының профилі, көлік жүктемесі, пойыз аялдамаларының саны, пойыз машинистерінің біліктілігі, климаттық жағдайлардың маусымдық өзгеруі және т. б. жылжымалы құрам бөлшектері мен тораптарының техникалық күйінің өзгеруіне әсер етеді. Осы себептерден басқа, техникалық қызмет көрсету ауыстырылатын көлік құралдарының жағдайына тікелей ықпалын тигізеді. Егер көлік құралдары халықаралық тасымалдарда пайдаланылса, оларға техникалық қызмет көрсету осы типтегі халықаралық ережелер мен пайдалану стандарттарына сәйкес келтірілуі тиіс.

Материалдар және тәсілдер.

Желілік мәнге техникалық қызмет көрсету транзиттік пунктінің жұмыс істеуі жүк вагондарының техникалық жай-күйін дефектоскопиялау технологиясының түбегейлі өзгеруіне негізделген. Вагондарды тексерушілердің жұмысы станцияға жақындаған

кезде пойыз жүрісінде вагондардың ақауларын анықтауды жүзеге асыратын бұзбайтын бақылаудың автоматтандырылған жүйелерін пайдаланумен ауыстырылады. Сол кезде вагонның торабын немесе бөлшегін қабылдамау, яғни жарамсыздарын іріктеу оператордың қатысуынсыз автоматты түрде жүргізіледі. Бұл қолданылатын диагностикалық құралдардың сенімділігіне, жылдамдығына және жұмыс жағдайына қатаң талаптар қояды. Техникалық қызмет көрсету пунктінің орталық басқару пунктіне әрбір диагностикалық жүйеден деректер берілуі тиіс. Бұдан әрі қабылданған деректер бойынша ақаулы вагонды жөндеу немесе ағытып алу қажеттілігі туралы шешім қабылданады. Әрбір бақыланатын пойыздың параметрлері туралы деректер кейіннен сақтау үшін тіркеледі, олардың бір бөлігі келесі техникалық қызмет көрсету пунктіне беріледі, өйткені олардың болуы көптеген ақауларды диагностикалаудың сенімділігін арттырады [1].

Пойыз жүрісінде жылжымалы құрамның техникалық жай-күйін бақылаудың автоматтандырылған диагностикалық кешендері жылжымалы құрамның мынадай ақауларын анықтауы тиіс:

- буксалық тораптың темературасы және тежелінген дөңгелектерді бақылау;
- вагон бөлшектерінің сүйретілуін бақылау;
- вагондар мен локомотивтердің габарит өлшемдерін бақылау;
- дөңгелектің домалау шеңбері бойынша ақауларын бақылау;
- дөңгелектің геометриялық параметрлерін бақылау;
- соққылы-тартым мезанизмінің параметрлерін бақылау;
- вагонға тиелген жүктің біркелкісіздігін бақылау;
- білік мойыншасынан буксаның жылжып түсуін бақылау.

Қашықтықтан мониторинг жүйелері жылжымалы құрам мен инфрақұрылымның жай-күйін бақылаудың техникалық құралдары арасында аса маңызды болып табылады. Оларды жетілдіру мен дамытуға әлемнің көптеген елдерінде әзірлеушілер, өндірістік компаниялар мен теміржолдар тарапынан ерекше назар аударылады. Бұл жүріс бөлігі мен инфрақұрылым элементтері ақауларының пайда болуын және одан әрі дамуын, сондай-ақ тасымалдау процесі мен оған техникалық қызмет көрсету салдарын болжауға мүмкіндік береді.

Келесі ақауларға ерекше назар аудару керек, атап айтқанда (1-сур.):

- мойынтіректер мен дөңгелектердің қызып кетуі;
- дөңгелектердің бетіндегі тегіс жерлер және білікке шамадан тыс жүктеме.

Бұл мәндердің тәуелділігі келесідей:

$$\frac{l}{L} = \frac{t_p k}{T} \quad (1)$$

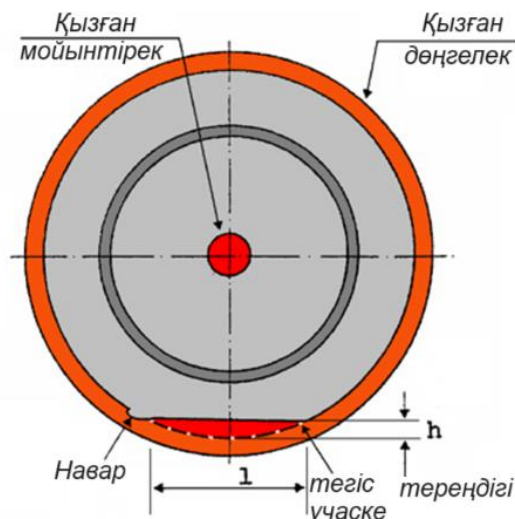
мұнда l – тегіс учаске ұзындығы,

L – өлшейтін учаске ұзындығы,

t_p – тегіс учаскелердің болуына байланысты дөңгелектің рельспен түйісуін ұзу уақыты,

T – дөңгелектің өлшеу нүктесі арқылы өту уақыты,

k – жылдамдық (V) пен біліктік жүктемеге (Q) байланысты болатын коэффициент (түзету коэффициенті).



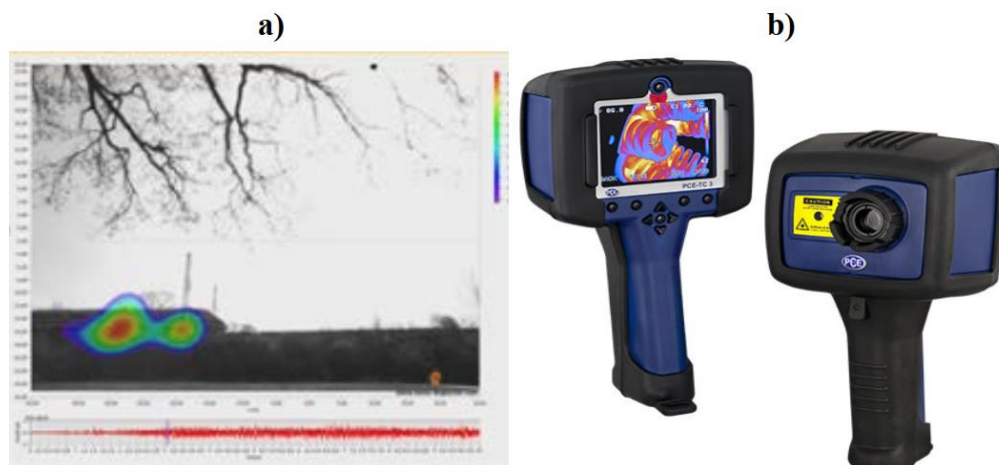
1 сурет - Ақаулары көрсетілген вагон дөңгелегі

Алғашқы жүйелер негізінен рельспен дұрыс емес жанасуды (жалпақ дақ аймағын) анықтауға бағытталған, бұл төмен жылдамдықта қол жетімді және тым шулы емес, бірақ жылдамдықтың жоғарылауымен (40 км/сағ-тан астам) жалпақ дақ пен рельстің байланысы жоғалады, бірақ шу күрт артады. Рельс пен дөңгелектің рельспен байланысының үзілу уақытын өлшеу арқылы түйісудің үзілуіне себеп болған алаңның ұзындығын анықтауға болады.

Тегіс нүктенің тереңдігін білдіретін және бастапқы кезеңде ескерілмейтін h параметрі де сол уақытқа дейін анықталады ($h_{\text{е Max}} \geq 1 \text{ мм}$) [2-3].

Қызып кеткен мойынтіректер мен дөңгелектерге келетін болсақ, негізгі мәселе температураны контактісіз өлшеу үшін жағдай жасау болды. Температураны жанасусыз өлшеудің негізі - абсолютті нөлден жоғары температурасы бар кез келген нәрсе қыздыру температурасына байланысты электромагниттік сәуле шығарады.

Бұл сәулеленудің қарқындылығы максимумға жететін сәулелену қарқындылығы мен толқын ұзындығы (λ) сәйкес келетін дене температурасына байланысты. Бұдан басқа, сәуле таратушылардың табиғаты мен бетінің сипаттамалары энергияның сәулеленуіне әсер етеді. Тек жоғары температурада ($>500^\circ\text{C}$) сәулеленудің бір бөлігі көрінетін жарық ретінде шығарылады. Мойынтіректердің қызып кетуін тексеретін датчиктерде қолданылатын технология сигналды, пироэлектрлік датчиктерді және заманауи жоғары жылдамдықты фотонды сканерлерді цифрландыру үшін жылдам әрекет ететін термисторлары бар аналогтық жүйелер негізінде жасалған.



а) қозғалтқыштың температурасын өлшеу, б) тепловизиялық камера температурасын өлшеу

2 сурет - Температураны өлшеу

Нысанның жылу сәулеленуін инфрақызыл камералар арқылы анықтауға болады (2-сурет, а) және б). Жүйе дөңгелекті сканерлеу үшін термиялық және цифрлық кескінді өңдеуді пайдаланады және дөңгелектің сырғанап, айналмайтынын болжайды. Қалыпты тежеу кезінде жылдамдық төмендейді, ал дөңгелектің өзі айналуы жалғастырады және дөңгелектің жиегі бойлай біркелкі қызады.

Өткен ғасырдың жетпісінші жылдарының басында Америка Құрама Штаттарында көптеген техникалық институттар рельстен шығуды, дөңгелектердің зақымдануын, рельстердегі жарықтарды және т.б. талдауға тартылды. Талдаудың нәтижесі қатты соққыдан кейін (400 кН-ден астам) міндетті ауыстыруды анықтайтын «Дөңгелектерді ауыстыру ережелерін» енгізу болды.

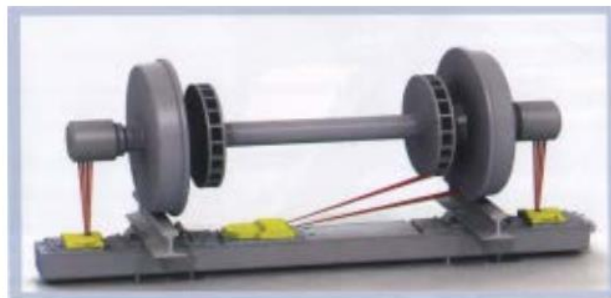
Кернеудің әсерінен болатын деформацияны өлшеуге арналған сенсор блогының көмегімен доңғалақтан/рельстен түсетін жүктемені «TRD» датчиктері таңдалынған S-тәріздес теміржол бұрылыстарында өлшейді (3-сурет). Бұдан басқа, кейбір «TRD» датчиктері рельске қатысты әр біліктің шабуыл бұрышын өлшей алады. Бұл параметр өлшенген тік және бүйірлік күштермен бірге денелерді қисық сызықтар арқылы өткізуде әлдеқайда үлкен артықшылықтар береді.

«TADS» жүйесі (4-сурет) рельс жолдарының профилактикалық қызмет көрсету жүйесіне жақын жерде орналасқан және пайдалану кезінде аса жоғары температураға байланысты пайда болған мойынтіректердің ішкі ақауларын істен шыққанға дейін жөндеу үшін рельс жолдарының профилактикалық қызмет көрсету жүйесіне жақын жерде акустикалық анықтау үшін арналған. Ол әр ақаулы мойынтіректің дыбыстық жолына олардың техникалық күйі туралы деректерді жазатын корпуста орналасқан бірқатар микрофондардан тұрады.

FEAST II EPOS (Прогресс рельстері) [2] - бұл әрбір IC сканері 600 км/сағ жылдамдықпен сканерлеуге қабілетті инфрақызыл сызықтық детекормен жабдықталған жүйе. Жүйенің стандартты конфигурациясы мойынтіректерді, осьтерді, дөңгелектерді және тежегіш дискілерді қамтитын үш-төрт модульдік сканерден тұрады (5 сурет).



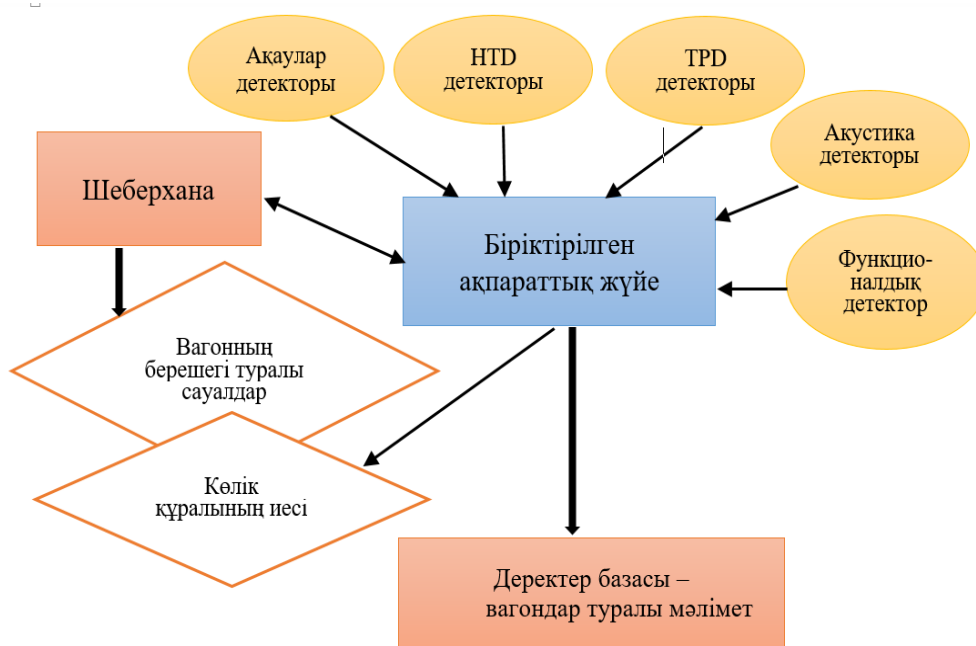
4 сурет - Әрбір ақаулы мойынтіректің дыбыстық жазылуы



5 сурет - FUS II детекторы

Көптеген әртүрлі инфрақұрылым иелері және операторларының пайда болуымен барлық жүйелерді біріктіру мәселесі туындады. Американдық теміржолдар қауымдастығы (AAR) 2000 жылы интеграцияланған теміржол ақпараттық жүйесін (in terrorism™) дамыта бастады (6-сурет). Интеграцияланған жүйе көптеген детекторларды бақылау үшін ақпаратты пайдалану мүмкіндігін және оны басқа жүйелерге тарату мүмкіндігін қамтамасыз етеді.

Жүйе барлық датчиктердің күйі/сипаттамалары туралы деректерді жинауға арналған және өз кезегінде техникалық қызмет көрсету және көлік құралдары туралы ақпаратты қамтитын мәліметтер базасымен байланысты жеке көздерден алынған көлік құралының сипаттамалары туралы мәліметтер базасын құруға мүмкіндік береді.

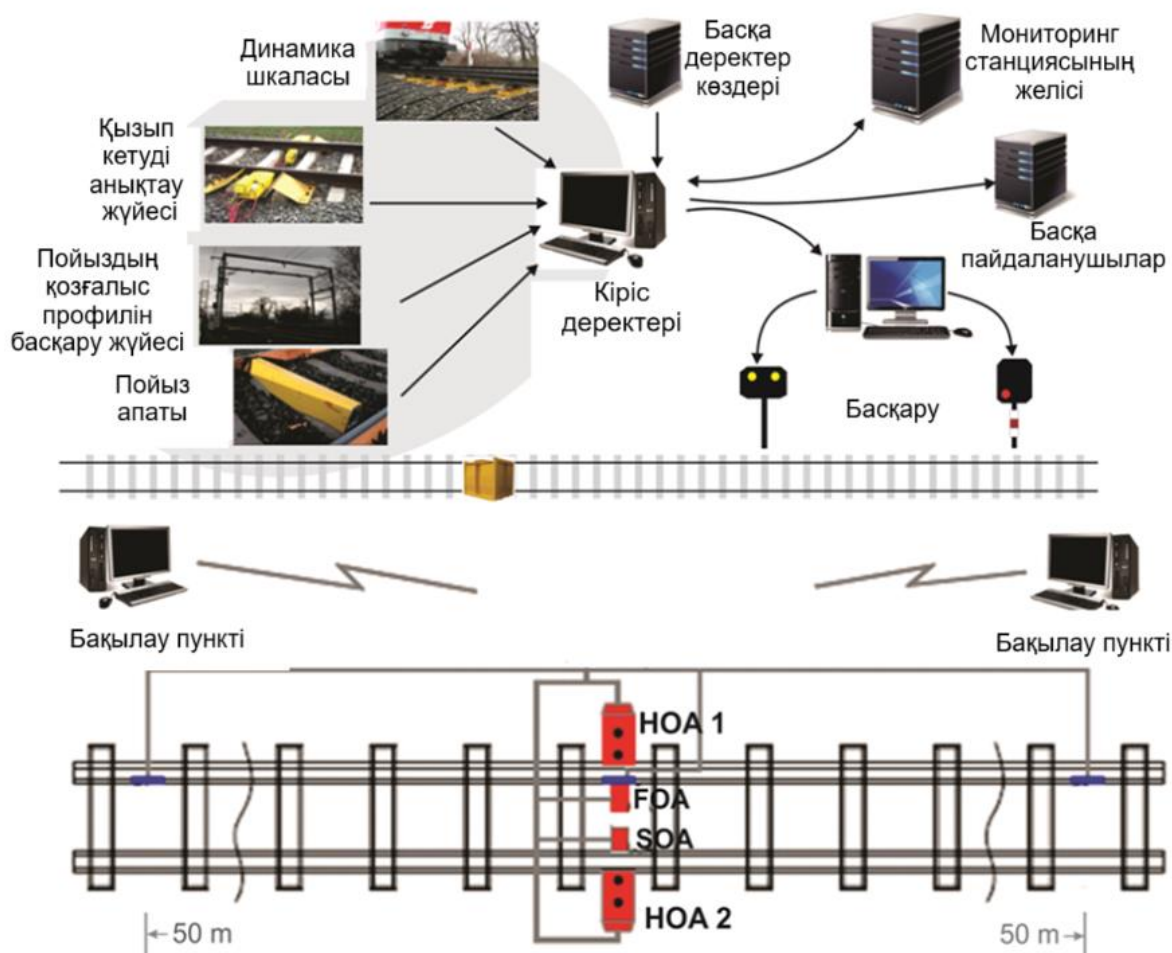


6 сурет - Интеграцияланған ақпараттық жүйе (InterRRIC™)

Alaska жүйесі 2001 жылдан бастап DB теміржол желісіне орнатылды және дөңгелек рельс бойымен қозғалатын жүктемені оның иілуіне айналдыратын сол лазерлік шкалаға негізделген. Датчиктер шпалдар арасындағы кеңістікте рельстің төменгі бөлігіне бекітіледі, ал барлық өлшеу блогы 2x6 датчигінен тұрады. Тежегіш колодкаларының тозуын бақылаушы (BMW) жүйе қозғалыстағы пойыздың тежегіш колодкаларының тозуын тексереді [3].

Барлық осы жүйелер (7-сурет) негізінен мониторинг пен диагностиканың стационарлық жүйелері болып табылады және негізінен депо мен жөндеу шеберханаларында, рельстерде немесе теміржол жолында орналасқан. Жылжымалы құрамға техникалық қызмет көрсету контекстіндегі мониторинг және диагностика жүйелері борттық жүйелер деп аталатын көлік құралдарында/пойыздарда орнатылуы мүмкін. Стационарлық жүйелер көлік құралының немесе оның компоненттерінің жағдайын мезгіл-мезгіл тексеріп отырады, ал көлік құралдарындағы/пойыздардағы (борттық) жүйелер пайдалану кезінде үздіксіз жұмыс істейді [4].

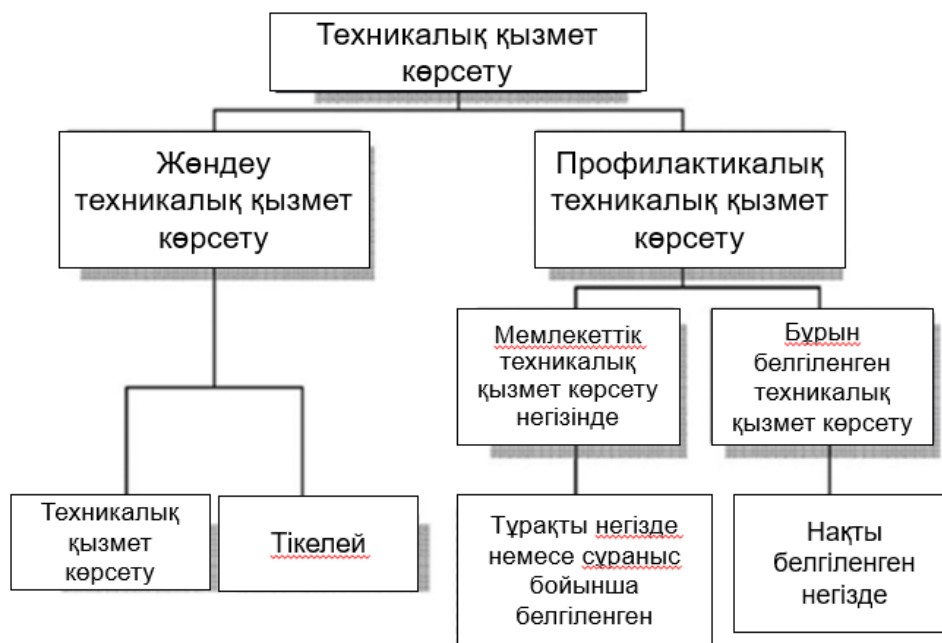
DREAM жүйесін Ресейдің Санкт-Петербург қаласында тіркелген Vibro Acoustic Systems and Technology Company компаниясы шығарады. Жылжымалы құрам үшін ең маңызды көрсеткіштер тербеліс аймақтарындағы динамикалық күштердің мәндері болып табылады. АТС жүйесі - датчиктер арқылы қозғалыс жылдамдығы мен бағыты туралы ақпарат беретін, пойызды автоматты басқарып отыратын жүйе. Температураны өлшеу жылдамдық/бағыт датчиктерімен бірдей электр тізбегіне қосылған жылу датчиктеріне негізделген. Бұл мойынтіректің температурасын тікелей анықтауға мүмкіндік береді.



7 сурет - Тәуелсіз өлшеу станцияларын алдын ала қарау

Нәтижелер және талқылау.

Ұсынылған барлық жүйелерде негізінен бірдей немесе ұқсас компоненттер мен функциялар бар, оларды анықтау және мүмкіндігінше белгілі бір өлшемді өлшеу мақсаты бірдей (8 сурет.). Бүгінгі таңда бұл жылжымалы құрамның техникалық күйін бақылауға арналған өнімдердің үлкен ассортименті және тікелей вагондарға орнатылатын немесе рельстердің жанына орнатылатын бұйымдар (рельсті бақылау жүйелері деп аталады).



8 сурет - Техникалық қызмет көрсету концепциясы

Бақыланатын объектіге қандай бақылау жүйесін қолданылатыны, қандай көлемде және қайда орналастырылатыны, ең алдымен, ақаулардың пайда болу себептері мен жиілігіне, жол ерекшеліктеріне (таулар, жазықтар, тежегіш жүйесін пайдаланудың ерекше шарттары) ерекше назар аудара отырып, жылжымалы құрамның (атап айтқанда вагондардың) істен шығуын талдауға байланысты.

Бұрын негізінен инфрақұрылымды елеулі зақымданудан қорғау құралы ретінде ғана пайдаланылған көлік құралының динамикалық сипатындағы айырмашылықтарды анықтау енді инфрақұрылымға қол жеткізу құнына, сонымен бірге жылжымалы құрам мен инфрақұрылымның өзіне жоспарлау мен техникалық қызмет көрсетуге әсер етеді. Вагондар мен жолдардың бақыланатын күйі, сондай-ақ шығындарды болжау модельдерімен біріктірілген жағдайды бақылау бағдарламалары жалпы техникалық қызмет көрсету шығындарын азайту мақсатында техникалық қызмет көрсету стратегиясын анықтау үшін пайдаланылуы мүмкін.

Бұдан басқа, бірінші кезекте көлік құралының динамикалық мониторингінің стационарлық жүйесінің көмегімен алынған көлік құралы мен инфрақұрылымның тиісті жай-күй параметрлерінің мәндеріне негізделген теміржол көлігі мен инфрақұрылымына олардың жай-күйіне сәйкес техникалық қызмет көрсету жүйесі дәл мәлімделді және қолға алынды. Техникалық қызмет көрсетудің жаңа тұжырымдамасын қолдау ретінде теміржол желісі деңгейінде теміржол көлігі құралдарының тиісті параметрлерінің динамикалық мәндерін өлшеу нәтижелері үшін мәліметтер базасын әзірлеу қажет [5].

Ұлттық теміржол ережелерін шоғырландыру және үйлестіру мақсатында Еуропалық Одақ теміржол секторында стандарттаудың жаңа жүйесін - пайдалану

үйлесімділігін қамтамасыз ету үшін техникалық ерекшеліктерді енгізді. Еуропалық теміржол агенттігі (ERA) TSI жүйесі шеңберінде қолданыстағы ұлттық теміржол ережелерін үйлестіру шараларын жүзеге асыруға, сондай-ақ жаңа ережелерді қабылдауға жауапты.

Жөндеу арқылы техникалық қызмет көрсету оны ақауды жою мақсатында ақаулық туындаған жағдайда жүргізіледі. Атап айтқанда, теміржол көлігі техникасында, сондай-ақ техникалық қызмет көрсету саласында жаңа идеялар, жабдықтар мен аспаптар пайда болатынын, сондай-ақ жұмыстың жаңа әдістері мен технологиялары үнемі жаңартылып отыратынын есте ұстаған жөн. Мұның барлығының мақсаты-жылжымалы құрамды ауыстырудың белгіленген кестесін бұзбай, ең қолайлы уақытта барлық қажетті техникалық қызмет көрсету жұмыстарының орындалуын қамтамасыз ету үшін жүйені пайдалану кезінде істен шығу қаупін жою немесе азайту. Бұл жағдайға сәйкес профилактикалық қызмет көрсету концепциясында қарастырылған [5].

Диагностикалық жүйелермен жаратқандырылған темір жол көлік құралдарының жаңа түрлері үшін көлік құралының датчиктерінен сигналдарды өңдеу негізінде техникалық қызмет көрсету жөніндегі іс-шаралар жоспарлануда. Егер адамның (вагон инспекторының) бақылауы және пайдалану процесінде бақылау, білім мен тәжірибені қолдана отырып, жағдайды бағалау мүмкіндігін ескерсек, жылжымалы құрамның техникалық жай-күйін бақылау бірнеше онжылдықтар бойы қолданылып келеді. Жаңа технологияның көмегімен қазір үздіксіз автоматтандырылған бақылау мүмкіндігі бар, бұл үлкен артықшылық, ол бірінші кезекте қателіктерден сәтсіздікке тез ауысу жағдайында немесе мысалы, көптеген көлік құралдары бар теміржолға қатысты көптеген тораптарды бақылау қажет болғанда көрінеді.

Қорытынды.

Техникалық қызмет көрсету концепциясы техникалық қызмет көрсету жоспары мен бағдарламасы орындалатын принципті білдіреді. Техникалық қызмет көрсету бағдарламасы орындалатын қызмет түрі мен жұмыс көлемін анықтайды, ал техникалық қызмет көрсету жоспары болжамды процедуралардың орындалатын сәтін, сондай-ақ олардың орындалу жиілігін анықтайды. Профилактикалық қызмет көрсетудің негізгі сипаттамасы ақаулық пайда болғанға дейін техникалық қызмет көрсету процедураларын орындау болып табылады және олар ақаулықтың пайда болуын болдырмауға немесе кешіктіруге бағытталған.

Жылжымалы құрамды (ЖҚ) автоматтандырылған арнайы жүйелермен бақылау арқылы уақтылы техникалық қызмет көрсетудің (ТҚК) арқасында келесі мәселелер шешіледі:

- ТҚК жылжымалы құрамның ақауларын уақтылы анықтауға және жоюға мүмкіндік береді, бұл авариялық жағдайлар мен инциденттер қаупін азайтады. Тораптар мен қондырғыларды үнемі тексеріп отыру жолдағы қауіпті бұзылулардың алдын алуға көмектеседі;

- пойыз қозғалысы кезінде ақауларды уақтылы анықтаудың арқасында бөлшектер мен тораптардың тозуы азаяды, бұл жылжымалы құрамның қызмет ету мерзімін ұзартады және жабдықты күрделі жөндеу мен ауыстыру қажеттілігін азайтады;

- жылжымалы құрамның техникалық жағдайын үнемі бақылау проблемаларды ерте анықтауға мүмкіндік береді, бұл ақауларды жөндеу құнын төмендетеді. Алдын алу шаралары елеулі бұзылулардың салдарын жоюға қарағанда арзанырақ;

- дұрыс техникалық қызмет көрсету энергия тиімділігі мен жабдықтың жақсы күйін жақсарту арқылы отын және қосалқы бөлшектер сияқты ресурстарды тұтынуды азайтады;

- ТҚК тұжырымдамасы теміржол көлігі саласындағы заңнамада және бақылау органдарында белгіленген нормативтік ұйғарымдар мен стандарттарды орындауды қамтиды. Бұл айыппұлдар мен санкциялардан аулақ болуға көмектеседі.

- жарамды және сенімді жылжымалы құрам клиенттер үшін сервистің жоғары деңгейін қамтамасыз етеді, тасымалдаудың кідірістері мен үзілістерін азайтады, тапсырыс берушілердің қанағаттанушылығын арттырады;

- заманауи технологиялар (мысалы, ЖҚ техникалық күйін бақылау жүйелері) жұмыс тек кесте бойынша емес, бөлшектердің болжамды тозуы негізінде орындалған кезде болжамды қызмет көрсетуге көшуге мүмкіндік береді. Бұл шығындарды одан әрі азайтуға және сенімділікті арттыруға мүмкіндік береді.

Осылайша жылжымалы құрамға техникалық қызмет көрсету тұжырымдамасын енгізу тасымалдаудың сенімділігі мен қауіпсіздігін арттырып қана қоймай, пайдалану шығындарын едәуір төмендетуге және теміржол көлігінің рентабельділігін арттыруға мүмкіндік береді.

ӘДЕБИЕТТЕР

[1] Guidance document on the repair and maintenance of wheelsets with axle boxes of passenger cars of mainline railways of gauge 1520 (1524) mm

[2] V. V. Burchenkov, O. V. Kholodilov, Technical diagnostics of rolling stock. Bulletin of the Belarusian State University of Transport: Science and Transport. 2017. No. 1 (34), pp. 6-9.

[3] Bocchetti G., Mazzini N., Lancia A. TCS-Train Compliance Verification System, volume 2. Special issue of RTR, 2011., pp. 45-53, Hamburg, Germany

[4] Djordjevic Z., Kaner J., Shepel A., Mirkovic S. Batainica checkpoint for monitoring train traffic on the route, XIV Scientific Expert Conference on Railways, pp. 189-192, 7-8. 10. 2010.

[5] J. Bishop M., Tanatskov I., Vukadinovich V. Development of dynamic control systems for railway vehicles: on the example of the railways of Serbia, Novikhizonti, Doboј. 23.11.2013.

Рита Кибитова, к.т.н., ассистент-профессор, Mukhametzhan Tynyshbayev ALT University, Алматы, Қазақстан, r.kibitova@alt.edu.kz

Наталья Ивановцева, к.т.н., доцент, Mukhametzhan Tynyshbayev ALT University, Алматы, Қазақстан, r.kibitova@alt.edu.kz

Акерке Утепова, к.т.н., ассистент-профессор, Mukhametzhan Tynyshbayev ALT University, Алматы, Қазақстан, a.utepova@alt.edu.kz

Нургуль Сүлеева, к.т.н., ассистент-профессор, Mukhametzhan Tynyshbayev ALT University, Алматы, Қазақстан, n.suleeva@alt.edu.kz

Нурбек Джакупов, к.т.н., ассистент-профессор, Mukhametzhan Tynyshbayev ALT University, Алматы, Қазақстан, n.dzhakupov@alt.edu.kz

РОЛЬ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Аннотация. В данной статье рассмотрены имеющиеся устройства, методы диагностики и мониторинга элементов подвижного состава железных дорог Европы,

США и России. Отражены основные принципы работы применяемых устройств, а также проанализированы их преимущества.

Показана перспективность широкого использования микропроцессорной техники, организации системы предупредительного технического обслуживания и ремонта подвижного состава по фактическому состоянию ответственных компонентов частей подвижного состава.

Расширение возможностей отслеживания реального состояния системы позволяет использовать его достаточно эффективно, поскольку в этом случае техническое обслуживание можно планировать заранее. С помощью диагностических систем мы сможем отслеживать состояние подвижного состава и параметры нагрузки на надстройку, обеспечивая постоянный уровень качества и гарантируя надежное юридическое подтверждение измеренных значений.

Ключевые слова. Подвижной состав, транспортное средство, неисправности, комплекс диагностического контроля, техническое обслуживание, система мониторинга

Rita Kibitova, candidate of technical sciences, assistant-professor, Mukhametzhan Tynyshbayev ALT University, Almaty, Kazakhstan, r.kibitova@alt.edu.kz

Natalia Ivanovtseva, candidate of technical sciences, docent, Mukhametzhan Tynyshbayev ALT University, Almaty, Kazakhstan, n.ivanovtseva@alt.edu.kz

Akerke Utepova, candidate of technical sciences, assistant-professor, Mukhametzhan Tynyshbayev ALT University, Almaty, Kazakhstan, a.utepova@alt.edu.kz

Nurgul Suleeva, candidate of technical sciences, assistant-professor, Mukhametzhan Tynyshbayev ALT University, Almaty, Kazakhstan, n.suleeva@alt.edu.kz

Nurbek Dzhakupov, candidate of technical sciences, assistant-professor, Mukhametzhan Tynyshbayev ALT University, Almaty, Kazakhstan, n.dzhakupov@alt.edu.kz

THE IMPORTANCE OF AN AUTOMATED INTEGRATED CONTROL SYSTEM IN THE MAINTENANCE OF ROLLING STOCK

Abstract. This article discusses the available devices, methods of diagnostics and monitoring of elements of rolling stock of railways in Europe, the USA and Russia. The basic principles of operation of the devices used are reflected, as well as their advantages are analyzed.

The prospects of widespread use of microprocessor technology, the organization of a system of preventive maintenance and repair of rolling stock according to the actual condition of the critical components of the rolling stock parts are shown.

Expanding the capabilities of tracking the real state of the system allows you to use it quite effectively, since in this case maintenance can be planned in advance. With the help of diagnostic systems, we will be able to monitor the condition of the rolling stock and the load parameters on the superstructure, ensuring a constant level of quality and ensuring reliable legal confirmation of the measured values.

Keywords. Rolling stock, vehicle, malfunctions, diagnostic control complex, maintenance, monitoring system.