

6. Иванов П. Технологические аспекты магнитных подвесок. Москва: Издательство «Техника», 2022
7. Смирнов А. «Электромагнитная теория магнитных подвесок». Электротехнический журнал №40, 2017
8. Лебедев И. «Магнитные материалы в системах магнитных подвесок». Магнитные исследования, №5, 2019
9. Белов С. «Современные технологии магнитной левитации». Инженерные науки. №12, 2018
10. Мельников А. «Проектирование магнитных подвесок для высокоскоростных поездов». Железнодорожный транспорт, № 7, 2020

УДК 656.132

ТАУ-КЕН КӘСІПОРЫНДАРЫНЫҢ ЖОҒАРЫ АГРЕССИВТІ ОРТАСЫ ЖАҒДАЙЫНДА ЖОЛАУШЫЛАР АВТОБУСТАРЫ ШАНАҚТАРЫНЫҢ ЖҰМЫС МЕРЗІМІН АРТТЫРУ

Базарбеков Бекзат Қанатұлы

beka09.02@mail.ru

магистрант Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Астана, Қазақстан

Саменов Галымжан Кайыржанович

samenov_gk@enu.kz

аға оқытушы, т.ғ.к., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Астана, Қазақстан

Тау-кен кәсіпорындарының жұмысшыларын жұмыс орындарына жеткізу жолаушылар автобустарымен іске асырылады. Жер бедері мен агрессивті ортаны жағдайында көлік құралдарының шанақтары коррозиялық тозуға ұшырайды. Автобус корпусының пайдалану кезіндегі тозуы - дәнекерленген және тойтармалы қосылыстардың тығыздығының бұзылуымен, жыртылулардың, жарықтар мен деформациялардың пайда болуымен ершеленетін металдың коррозиясы. Шанақтың асты әсіресе, күз-көктем мезгілдері аралығында көлік дөңгелектеріне ылғал, тұз немесе шаң жиналуы әсерінен тозады [1].

Автобус шанақтарының төзімділігінің төмендеуінің негізгі себептерінің бірі олардың бөлшектерінің, әсіресе прокатталған жұқа қаңылтырдан жасалған бөлшектерінің коррозияға ұшырауы. Заманауи автобустардың дизайнын жетілдіру динамикалық және экономикалық сапаларын жақсарту мақсатында олардың салмағын азайтуға бағытталған. Бұл автобустардың ұзақ мерзімділігін шектейтін және қызмет ету мерзімін анықтайтын жұқа қаңылтыр элементтерді кеңінен қолдануға әкелді. Автобус иелері үшін коррозия жөндеу мен қызмет көрсетуге кететін күтпеген және күрделі шығындардың негізгі себептерінің бірі. Коррозияға ұшыраған шанақ қондырғының істен шығуына немесе жолаушылардың өмірі мен денсаулығына төнетін қауіптен ең ауыр зардаптарға әкелетін апатты тудыруы мүмкін. Сол себепті, автобус шанағының коррозиясын алдын-алу – тиімді шешім болып есептеледі [2].

Зерттеу жұмысын орындау барысында Қазақмыс, Қаражыра тау-кен кәсіпорындарының жоғары агрессивті ортасы жағдайында жолаушыларды тасымалдайтын «Tranco Express» ЖШС, «Қазақалтын Logistic» ЖШС автобустары шанақтарының қызмет мерзімін арттыру шаралары әзірлеу қарастырылады.

Қарастырылып жатқан ««Tranco Express» ЖШС 1998 жылдан бастап Жезқазған қаласында жұмыс атқарып келеді. Мекемеде бүгінгі күнде 520-ға жуық адам жұмыс істеуде. Кәсіпорынның негізгі жұмыс бағыты Қазақмыс корпорациясының тау-кен кәсіпорындарының қызметкерлері мен жұмысшыларын тасымалдау болып табылады.

Сонымен қатар, жүктерді сақтау және сорттау жұмыстарын атқарады. Кәсіпорындағы жылжымалы құрам саны - 78. Кәсіпорынның автокөліктері бойынша мәліметтер 1 кестеде келтірілген.

1 кесте

Жылжымалы құрам маркасы	ПАЗ-3205, Yutong	УАЗ-3163
Тізімдік саны, бірлік	38	40
Орташа тәуліктік жүрісі, км	250	250
Нарядтағы уақыт, сағ	10,5	10,5
Жылдық жұмыс күні, күн	305	305
Бірінші КЖ-ге дейінгі автомобильдер, %	15	100
Пайдалану категориясының шарттары	III	III
Табиғи-климаттық аудан	Қоңыржай-суық	Қоңыржай-суық



18 - ПАЗ-3205



40 - УАЗ-3163



20 - Yutong

1 сурет - Кәсіпорындағы жылжымалы құрам түрлері

Кәсіпорын көліктері заманауи GPS датчигімен жабдықталған. Соның есебінен көліктердің геолокациясын, орташа жылдамдығы мен тәуліктік жүрісін анықтауға мүмкіндік береді.

Жолаушылар көлігі кәсіпорындары үшін жаңа экономикалық қатынастарға көшу жылжымалы құрам паркін жаңартуға инвестициялардың күрт қысқаруымен қатар жүрді. Бұл парктің ескіруіне және оның сандық құрамының қысқаруына әкеп соқты, бұл өз кезегінде көлік жұмысының көлемінің бір мезгілде ұлғаюы кезінде автомобильдерді пайдалану қарқындылығының едәуір артуына, үлкен тозуға және соның салдарынан жөндеуде және жөндеуді күтуде көп уақыт жоғалтуға әкеп соқты [3].

Жолаушылар көлігімен орындалатын көлік жұмысының ерекше ерекшеліктері мыналар болып табылады: қозғалыс кестелері мен бағыттарын сақтауға қойылатын жоғары талаптар; өз функцияларын сапасыз орындаған жағдайда үлкен әлеуметтік-экономикалық шығындар; пайдаланудың жоғары қарқындылығы; автокөлік кәсіпорнының техникалық қызметінің және жолаушылар көлігінің жұмыс режимінің сәйкес келмеуі; автомобильдердің техникалық жай-күйіне қойылатын жоғары талаптар [3].

Көлік жұмысының сипатын ескере отырып, жолаушылар көлігінің тиімділігін арттыру шарттарының бірі оның көлік құрамдас бөлігінің сенімділігін қамтамасыз ету болып табылады.

2016 жылы кәсіпорындағы көліктер түбегейлі жаңартылды. 2016 жылға дейін көлік саны 73 болса, кейін 78-ге артты. Кәсіпорын Евро-4 экологиялық стандартына сай болу мақсатында дизель отынымен жүретін МАЗ-256 автобусы мен ВАЗ-2121 “Нива” көлігінен бас тартып, жылы жаңа, бензин отының тұтынатын ПАЗ-3205, Yutong және УАЗ-3163 “Патриот” көлігіне ауысты. Жезқазған қаласының облыс орталығы болуы есебінен, “Tranco Express” ЖШС-інің қазіргі таңдағы негізгі жоспарларының бірі көлік санын 150 данаға дейін арттыру. Сәйкесінше, жұмыс тиімділігін ұлғайту мақсатында диспетчерлік пунктерді де екі есеге арттыру жоспарлануда.

Көліктер жылына бас механиктің қадағалауымен 2 мәрте маусымдық тексерістен өткізіледі: 1-кезең (қыс мезгіліне дайындық) қазан-қараша айларында, 2-кезең (жаз мезгіліне дайындық) наурыз-сәуір айларында. Әр кезең сайын көліктердің күй-жайы анықталып, дөңгелектері ауыстырылады және жарамсыз бөлшектері шешіліп, жаңасы орнатылады. Осы шаралардың есебінен көліктердің тозуы бәсеңдеп, техникалық дайындық коэффициенті соңғы 5 жылда қалыпты нормада (0,94-0,95) келе жатыр.

2 кесте - 5 жылдағы дайындық коэффициентінің статистикасы

Жыл	2019	2020	2021	2022	2023
Техникалық дайындық коэффициенті	0,95	0,95	0,94	0,95	0,94

2021 жылғы желтоқсан айының статистикасына сүйенсек, Қазақстандағы барлық автобус паркінің 67,8% (1992 жылға дейін ЕО-та шыққан автобустар) Евро-0, 23,3% (2005 жылға дейін ТМД елдерінде шыққан автобустар) Евро-1 немесе 3, тек 8,9%-ы ғана Евро-4 экологиялық стандартына сай болған. Төменде 2021-2023 жылдар аралығындағы жылдық қорытынды статистика ұсынылған. 2021 жыл мен 2023 жыл арасындағы жалпы өсу 861,79% құрайды.

3 кесте - 3 жылдағы экологиялық класс статистикасы

Жыл	Экологиялық класс		
	Евро-0 (%)	Евро-1-3 (%)	Евро-4 (%)
2021 желтоқсан	67,8	23,3	8,9
2022 желтоқсан	51,9	28,6	19,5
2023 желтоқсан	3,9	10,5	85,6

Қалыптасқан жағдайда автобустарды жөндеу және бірінші кезекте, шанақтарды жөндеу және ауыстыру жөнінде мамандандырылған өндіріс құру өзекті болып табылады, өйткені тозуға біркелкі жұмыс істеген кезде автобустарды есептен шығару дәл осы шанақтың жай-күйі бойынша жүргізіледі. Негізгі факторлар ретінде агрессивті ортамен сипатталатын және қызмет ету мерзімдерін түзетудің қолданыстағы нормативтерімен нашар ескерілетін пайдалану шарттарын, аталған кәсіпорындарға тән ерекшеліктерін, сондай-ақ өңірлік макроэкономикалық жағдайларды бөліп көрсеткен жөн [4].

Мамандандырылған өндірісті дамыту тиеудің ұтымды көлемін ескеруі тиіс, бұл өз кезегінде әрбір автобус үшін шанақ жұмыстарының ұтымды бағдарламасын жөндеуге (ауыстыруға) салымдардың тиімділігі өлшемі бойынша айқындау мүмкіндігінен туындайды, бұл ұсынылған зерттеудің өзектілігін айқындайды.

Зиянды орта әсерінен автобустардың шанағының металл коррозиясы жыл сайын көптеген шығындарға әкелуде және бұл мәселені шешу маңызды міндет болып есептеледі. Негізгі шығын металдың жойылуы емес, сол металдан жасалған бұйымның бұзылуы. Ол кезде шығын бұйымның бағасына байланысты екі есеге артады. Металдың коррозиясы дегеніміз – сыртқы орта әсерінен металдың бүлінуі. Коррозия шанақтың беткі қабатынан бастап әсер етеді. Соның әсерінен, металл бетінде электрондар металдан тікелей тотықтырғышқа өткенде тот пайда болады. Коррозия әсерінен металл өзінің қасиеттерін жоғалтып, оның функционалдық сипаттамасының әлсіреуіне әкеледі [5].

Қазіргі кездегі автобус шанағының коррозиялық зақымдануын талдау кезінде ең көп таралған коррозия түрлері: саңылау және жалпы коррозия екенін көрсетеді, оның себебі: жол бойындағы саз және басқа да элементтердің, ылғалдың шанақ саңылауларында, қуыстарында жиналуы. Шанақтың асты әсіресе, күз-көктем мезгілдері аралығында көлік дөңгелектеріне ылғал, тұз немесе шаң жиналуы әсерінен тозады.

Металды коррозиядан қорғау әдістері келесідей топтарға бөлінеді: а) металдарды легирлеу; ә) қорғаныс жабыны (металл немесе бейметалл); б) электрхимиялық қорғаныс; в) өнімдерді ұтымды (рационалды) жобалау.

Металды легирлеу – бұл металдың коррозиялық төзімділігін арттыратын тиімді, әрі қымбат әдіс. Легирлеу кезінде қорытпаның құрамына металдың пассивтілігін тудыратын компоненттер енгізіледі. Компонент негізінде хром, никель, вольфрам т.с.с. қолданылады. Болатқа (хром, титан, мыс және никель) кейбір қоспаларды енгізу арқасында, коррозия кезінде алынған қорытпаны одан әрі коррозиядан қорғайтын тығыз реакция өнімдері пайда болады.

Қорғаныс жабындары металдан дайындалған бұйымдар мен қондырғылардың бетіне төселген, оларды жемірілуден сақатйтын жасанды қабат. Жабын түрі металдың немесе бұйымның қолданылатын жағдайына байланысты таңдалады. Олар: металл, бейметалл және лак-бояулы болып бөлінеді.

Металл жабындарына материал ретінде таза металл (мырыш, кадмий, мыс, алюминий, хром, никель, күмыс және т.с.с.) немесе олардың қорытпалары (жез, қола, т.с.с.) кіреді.

Бейметалл жабынының қызметі металды немесе бұйымды сыртқы орта әрекетіне мүмкіндігінше оқшаулау. Оған: полимерлі пленка, резеңке, шайыр, бейорганикалық эмаль, металдардың оксиді, хром немесе фосфор қоспалары, т.б. жатады.

Лак-бояулы жабын ең көп тараған және таптырмас жабын түрі.

Электрхимиялық қорғаныс – коррозиялық процесс кезінде анод және катод реакцияларын бәсеңдету. Бұл қорғаныс түрі негізінен жақсы иондық өткізгіштігі бар коррозиялық ортада қолданылады.

Өнімдерді ұтымды (рационалды) жобалау дегеніміз – бұйымның немесе конструкцияның аса қауіпті телімдерінің (дәнекерленген аралық, жіңішке саңылау, электродтық потенциалдар бойынша әртекті байланыстар) өлшемін және санын азайту. Сонымен қатар, осы телімдерді коррозиядан қорғайтын арнайы қорғаныс жабындарын қарастыру.

Аталған кәсіпорындардың автобустары қолданылатын орта ылғал, қоңыржай-салқын болып келеді. Сонымен қатар, яғни кен орындары мен карьерлерде жұмыс істегендіктен орта коррозиялық агрессивті болып саналады. Қазіргі таңда «Tranco Express Жезказған» ЖШС-де қолданыстағы 38 автобустың 30-ы жұмысқа жарамды болып табылады.

Вагон үлгісіндегі ПАЗ автобусының шанағы – тұтас металдан дәнекерленген конструкция. Шанақ және оның жақтаулары алюминий және болат профильден жасалады. Шанақ элементтері тікбұрышты қимасы бар болат трубалардан жасалады. ПАЗ автобусына келетін ең қолайлы әдіс – мырыш жапқышын қолдану. Себебі, алюминий мен болат тез коррозияға ұшырайтын материал болып табылады.

Yutong автобусының алдыңғы және артқы панельдері, төбесі – мырышталған болаттан, бүйір және артқы люктер – алюминийден, бамперлер – болаттан жасалған. Yutong автобусының ерекшелігі – кузов толықтай электрофорез технологиясымен өңделген. Шанаққа лак қабаты тұрақты кернеумен жағылатын электрохимиялық процес. Бұл технологияның қазіргі таңда ешқандай аналогы жоқ, ең озық өңдеу түрі болып табылады. Сол себепті, автобустың шанағының қызмет мерзімі ұзағырақ және қолданысқа жеңіл болады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Гельфгат Д. Б. Прочность автомобильных кузовов. М., «Машиностроение», 1972, 144 стр.
2. Овчинников Н. А. Статистический анализ величин сроков эксплуатации автобусов при оценке коррозионно-усталостного разрушения их кузова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – Т. 35. – С. 101–105.
3. Абакаров А.А. Разработка требований по повышению долговечности кузовов автобусов в условиях повышенной агрессивности окружающей среды: Москва, 2005. Автореферат диссертаций на соискание ученой степени к.т.н.
4. Овчинников Н.А., Суржик И.В. Оценка влияния коррозионно-усталостного разрушения на прочность кузова автобуса марки ПА3-3205 / Наука и инновации в области сервиса автотранспортных средств и обеспечения безопасности дорожного движения = Science and innovations in the field of vehicle service and traffic safety : междунар. сб. науч. трудов. - Шахты: ИСОиП (филиал) ДГТУ, 2014. – С 100-102
5. Кушнарченко В.М. Коррозия и защита изделий и конструкций: учебное пособие В.М. Кушнарченко, Е. В. Пояркова, Ю.А. Чирков, Е.В. Кушнарченко. 2-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА. 2023. 312 с. ил. - ISBN 978-5-9765-5355-2

УДК 656.132

ҚОЗҒАЛТҚЫШ МАЙЫНЫҢ САПАСЫНА МАУСЫМДЫҚ ПАЙДАЛАНУ ЖАҒДАЙЛАРЫНЫҢ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

Алтынпилқызы Сандуғаш

sandu.altynpil@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,
«Көлік, көлік техникасы және технологиялары» білім беру бағдарламасының 1 курс
магистранты

Каражанов Абдикарим Алмаханович

karazhanov_aa@enu.kz

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,
«Көлік, көлік техникасы және технологиялары» кафедрасының доценті, т.ғ.к

Аңдатпа: Мақалада қозғалтқыш майының сапасына маусымдық жұмыс жағдайларының әсерін зерттелген. Ғылыми жұмыста температураның өзгеруі, ылғалдылық, отын сапасы және автомобильдің пайдалану қарқындылығы сияқты әртүрлі факторлардың мотор майының қасиеттеріне әсері мен әрекетіне талдау жасалды. Қолайлы майды ұтымды таңдау, техникалық қызмет көрсету жиілігі және маусымға байланысты қозғалтқыштың жұмысын оңтайландыру шаралары қарастырылған. Осы әсерлерді ескере отырып, автомобильдерді пайдалану майдың дұрыс күйін сақтау және әртүрлі климаттық жағдайларда қозғалтқыштың беріктігін қамтамасыз ету үшін тиімді шаралар қабылдауға мүмкіндік береді.

Аннотация: В статье рассматривается влияние сезонных условий эксплуатации на качество моторного масла. В научной работе проведен анализ влияния и воздействия различных факторов, таких как температурные изменения, влажность, качество топлива и интенсивность использования автомобиля на свойства моторного масла. Рассмотрен рациональный выбор подходящего масла, периодичность технического обслуживания и меры по оптимизации производительности двигателя в зависимости от сезона. Эксплуатация автомобилей с учетом этих влияний позволит принимать эффективные меры для поддержания надлежащего состояния масла и обеспечения долговечности двигателя в различных климатических условиях.