

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ  
БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ»  
КеАҚ



КӨЛІК-ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ



**«КӨЛІК ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ:  
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШУ ТӘСІЛДЕРІ» XIV ХАЛЫҚАРАЛЫҚ  
ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XIV МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТА И  
ЭНЕРГЕТИКИ: ПУТИ ИХ ИННОВАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ»**

**PROCEEDINGS OF THE XIV INTERNATIONAL SCIENTIFIC- PRACTICE  
CONFERENCE «ACTUAL PROBLEMS OF TRANSPORT AND ENERGY:  
THE WAYS OF ITS INNOVATIVE SOLUTIONS»**

Астана, 2026

**УДК 656:620.9**

**ББК 65.37+65.305.1**

**A43**

**Редакционная коллегия:**

Председатель – Талтенов А.А., член Правления – Проректор по науке и коммерциализации, д.х.н., профессор; Заместитель председателя – Кокаев У.Ш. декан транспортно-энергетического факультета, к.т.н., ассоциированный профессор; Тлепиева Г.М. – заместитель декана по научной работе, к.т.н., доцент; Султанов Т.Т. – заведующий кафедрой «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта», к.т.н., доцент; Тогизбаева Б.Б. – заведующая кафедрой «Транспортная инженерия», д.т.н., профессор; Байхожаева Б.У. – заведующая кафедрой «Стандартизация, сертификация и метрология», д.т.н., профессор; Жумажанов С.К.– заведующий кафедрой «Электроэнергетика», к.т.н., доцент; Садыкова С.Б. – заведующая кафедрой «Теплоэнергетика», PhD, доцент.

**A43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения:** XIV Международная научно-практическая конференция, 19 марта 2026г. / Подгот. А.А. Талтенов, У.Ш. Кокаев, Г.М. Тлепиева – Республика Казахстан, г.Астана, НАО «Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева», 2026. – 632 с.

**ISBN 978-601-385-216-4**

В сборник включены материалы XIV Международной научно-практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Астана 19 марта 2026 года.

Тематика статей и докладов участников конференции посвящена актуальным вопросам логистики, организации перевозок, движения и эксплуатации транспорта, стандартизации, метрологии и сертификации, транспорту, транспортной техники и технологии, теплоэнергетики и электроэнергетики.

Материалы конференции дают отражение научной деятельности ведущих ученых дальнего и ближнего зарубежья, Республики Казахстан и могут быть полезными для докторантов, магистрантов и студентов.

**ISBN 978-601-385-216-4**

**УДК 656:620.9**  
**ББК 65.37+65.305.1**

© НАО «ЕНУ имени Л.Н. Гумилева», 2026

**Секция 2 «ТРАНСПОРТ, ТРАНСПОРТНАЯ ТЕХНИКА И  
ТЕХНОЛОГИИ»**

<b>Алпысбаев Н.Қ., Касабеков М. И.</b> ОРТА ҚАШЫҚТЫҚТАҒЫ ҰШАҚ ТИПТІ ҰШҚЫШСЫЗ ҰШУ АППАРАТЫНЫҢ АЭРОДИНАМИКАЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІНІҢ ҰШУ ҚАШЫҚТЫҒЫНА ӘСЕРІН ТАЛДАУ	316
<b>Асанби А. Д., Кокаев У.Ш.</b> ЖЕҢІЛ АВТОКӨЛІКТІҢ АРТҚЫ КӨРІНІС АЙНАЛАРЫНЫҢ АЭРОДИНАМИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН ТАЛДАУ	320
<b>Арпабекова А. М., Jan Vlnka</b> КОНСТРУКЦИЯ КОВША ЭКСКАВАТОРА С КОЛЬЦЕВЫМ ЭЛЕМЕНТОМ ДЛЯ ПОДЪЕМА ГРУЗОВ	325
<b>Арстамбаев С.О., Боярин В.А.</b> ПОВЫШЕНИЕ ЖИВУЧЕСТИ И МОБИЛЬНОСТИ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЗЕНИТНОЙ ПУШКИ С-60 ПУТЕМ ИНТЕГРАЦИИ С КОЛЕСНЫМ БАЗОВЫМ ШАССИ	328
<b>Әлібек Б.Ә., Жаманбаев Б.У.</b> КОНТРЕЙЛЕРЛІК ТАСЫМАЛДАУДЫҢ ӘЛЕМДІК ТӘЖІРИБЕСІН ЖҮЙЕЛІ ТАЛДАУ	332
<b>Бақытов Ж.Д., Каражанов А.А.</b> МЕТАЛЛ ҰНТАҚТЫ КОМПОЗИЦИЯЛАРДЫҢ КӨЛІК БӨЛШЕКТЕРІНІҢ КОРРОЗИЯҒА ТӨЗІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІН ТАЛДАУ	335
<b>Bekbay B.B., Sirgetayeva G.E.</b> IMPROVING THE EFFICIENCY OF ELECTRIC MOTORS OF TRANSPORT VEHICLES UNDER LOW-TEMPERATURE CONDITIONS	339
<b>Дуйсембаева Б.Ш., Тогизбаева Б.Б., Баташов С.И.</b> ВЕРОЯТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ СПЕКТРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ ВЕРТИКАЛЬНЫХ НЕРОВНОСТЕЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ И МЕТОДЫ ИХ КЛАССИФИКАЦИИ	342
<b>Ескендір І.А.</b> ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РОБОТА-МАНИПУЛЯТОРА ПРИ СБОРКЕ АВТОМОБИЛЕЙ НА КОНВЕЙЕРНОЙ ЛИНИИ	348
<b>Жұмағұл Қ. М., Сиргетаева Г.Е.</b> ҚАЛАЛЫҚ ЖАҒДАЙДА ДИЗЕЛЬДІ ЖӘНЕ ЭЛЕКТР КӨЛІКТЕРІНІҢ ПАЙДАЛАНУ СИПАТТАМАЛАРЫН БАҒАЛАУ ӨЗЕКТІЛІГІ	353
<b>Жанбатыр У., Жаманбаев Б.У.</b> АСТАНА ҚАЛАСЫНЫҢ МЫСАЛЫНДА КӨЛІК ИНФРАҚҰРЫЛЫМЫНЫҢ ТИІМДІЛІГІНЕ МИКРОМОБИЛЬДІЛІКТІҢ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ	356
<b>Жаманкулов С.Т., Каражанов А.А.</b> ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП АВТОПАРКТІ ПРЕДИКТИВТІ ТЕХНИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ ЖҮЙЕСІН ТАЛДАУ	358
<b>Қуанышбекова Қ.Қ., Тогизбаева Б.Б.</b> ШӨМШТІ ЭЛЕВАТОРДЫҢ ЖҰМЫС ОРҒАНЫН ЕСЕПТЕУДЕ ҚАБЫҚША ТЕОРИЯСЫН ҚОЛДАНУ	361
<b>Мамбетов Д.М., Джундибаев В.Е., Сахапов Р.Л.</b> ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ	

МЕЖМОДУЛЬНОГО УСТРОЙСТВА КРЕПЛЕНИЯ СМЕННОГО РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ПОГРУЗЧИКОВ	364
<b>Омаров Б.Ж., Сиргетаева Г.Е.</b> ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ, ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА АСТАНА	366
<b>Раунак Д.О., Костюченкова О.Н.</b> СНИЖЕНИЕ ПОВРЕЖДАЕМОСТИ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМИ ПРИЦЕПАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДЕМПФИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ	369
<b>Тойлыбаев А.Е., Баймағамбетов А., Құрманәліұлы Д.</b> АВТОМОБИЛЬДЕНДІРУ ДЕҢГЕЙІ ЖӘНЕ КӨЛІКТІК ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ НАРЫҒЫНДАҒЫ ҰСЫНЫСТАРДЫҢ АРТУЫ	372
<b>Тулєков А.Б., Сахапов Р.Л., Кенесбек И.Б.</b> МҰНАРА КРАНЫНЫҢ БУМ ЖҰМЫСЫНДАҒЫ ДӨНЕКЕРЛЕНГЕН ҚОСЫЛЫСТАРДЫҢ РӨЛІ	377

қашықтықтардағы қозғалыстың тиімділігін айтарлықтай арттырады. Экологиялық аспект бойынша да микромобильділік тиімді: электросамокаттар мен велосипедтер көмірқышқыл газының шығарындыларын мүлдем азайтады. 2024 жылы Whoosh самокаттарымен жүрілген жалпы қашықтық 10 млн км-ден асты, бұл жағдайда автомобильмен жүрілгенде атмосфераға 1,2-1,5 млн тонна қосымша CO<sub>2</sub> түсер еді [4]. Уақыт үнемдеу тұрғысынан да микромобильділік қысқа қашықтықтарда басым: 2-5 км қашықтықта самокаттар автомобильдер мен қоғамдық көліктен 2-3 есе жылдам [5]. Алайда микромобильділіктің дамуына кедергі келтіретін факторлар да бар: инфрақұрылымның фрагменттілігі, қауіпсіздік мәдениетінің төмендігі, қысқы маусымдағы пайдаланудың шектеулігі, заңнаманың жетілмегендігі және тұрақ инфрақұрылымының жеткіліксіздігі [6]. Мәселелерді шешу үшін келесі ұсыныстар ұсынылады: тұтас веложелісін құру, қысқы жолдарды тазарту самокаттарға жылдамдық шектегіштерін орнату, велосипед және самокаттарға арналған қауіпсіз тұрақтар салу, сондай-ақ автобус пен самокатты біріктіретін бірыңғай төлем жүйесін енгізу [6].

Астана қаласындағы зерттеу көрсеткендей, микромобильділік қалалық ортада маңызды рөл атқарады. Бұл көлік түрі қысқа қашықтықта жылдам әрі тиімді, экологияға зиян келтірмейді, сонымен қатар уақыт үнемдеуге мүмкіндік береді [6]. Алайда микромобильділіктің толық потенциалын жүзеге асыру үшін инфрақұрылымның сапасы мен қауіпсіздік мәдениетін жақсарту қажет. Дұрыс басқарылған жағдайда, микромобильділік Астанадағы көлік жүйесінің тиімділігін айтарлықтай арттырып, қала тұрғындарының өмір сүру сапасын жақсартады.

#### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Астана қаласы әкімдігінің көлік және жол-көлік инфрақұрылымын дамыту басқармасының 2023-2024 жылдардағы есептері [1].
2. Whoosh компаниясының «Астана қаласындағы микромобильділік трендтері», 2024 [2].
3. Dediu, H. (2019). The Micromobility Definition. Micromobility Industries [3].
4. ITF (International Transport Forum) (2020). Micromobility, Equity and Sustainability. OECD Publishing, Paris [4].
5. ҚР Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі. «Қазақстан Республикасының көлік стратегиясы – 2030», 2024 [5].
6. Қалиев, Б. (2023). Қалалық логистика және тұрақты көлік жүйелері. Алматы: Экономика баспасы.
7. Астана қаласының ашық деректер порталы: [velosantasy.kz/astana](https://velosantasy.kz/astana) (кіру күні: 15.02.2026) [7].

ӘОЖ 62-52

## ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП АВТОПАРКТИ ПРЕДИКТИВТИ ТЕХНИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ ЖҮЙЕСІН ТАЛДАУ

**Жаманкулов Сайран Турекулович**

[j.s.t.04@mail.ru](mailto:j.s.t.04@mail.ru)

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

**Каражанов Абдиқарим Алмаханович**

[karazhanov\\_aa@enu.kz](mailto:karazhanov_aa@enu.kz)

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,  
«Көлік инженериясы» кафедрасының қауымдастырылған профессоры т.ғ.к., Астана  
Қазақстан

*Аңдатпа:* Мақалада автокөлік кәсіпорындарының техникалық жағдайын басқарудың жаңа тәсілі — предиктивті техникалық қызмет көрсету (Predictive Maintenance) жүйесі қарастырылады. Жасанды интеллект (ЖИ) және машиналық оқыту алгоритмдерінің көмегімен көлік тораптарының ақаулықтарын алдын ала анықтау мәселелері талданады. Зерттеу нәтижелері предиктивті жүйенің дәстүрлі жоспарлы-алдын алу жөндеу әдісінен тиімділігі жоғары екенін дәлелдейді.

*Кілт сөздер:* жасанды интеллект, предиктивті техникалық қызмет көрсету, автопарк, машиналық оқыту, диагностика, техникалық дайындық коэффициенті

Автокөлік кәсіпорындарының негізгі мақсаты - техникалық дайындық коэффициентін (ТДК) жоғары деңгейде ұстау және эксплуатациялық шығындарды оңтайландыру. Қазіргі таңда қолданыстағы «жоспарлы-алдын алу» жөндеу жүйесі техниканың істен шығу қаупін болжауда жеткіліксіз [1]. Жасанды интеллект (ЖИ) пен машиналық оқыту (ML) алгоритмдерін енгізу арқылы предиктивті техникалық қызмет көрсетуге (Predictive Maintenance – PdM) көшу — өндірістік процесті цифрландырудың маңызды кезеңі [2].

Предиктивті техникалық қызмет көрсетудің архитектурасы PdM жүйесі келесі деңгейлерден тұрады:

- Деректерді жинау (Data Acquisition): Автобус тораптарына орнатылған IoT сенсорлары діріл, май қысымы, салқындатқыш температурасы, электрлік тізбектегі кернеу мен ток күшін үздіксіз бақылайды [2].

-Алгоритмдік өңдеу: Жинақталған үлкен көлемдегі (Big Data) ақпарат арнайы сүзгілер арқылы тазартылып, реттеледі [1].

-Болжаушы модель (Predictive Model): Нейрондық желілер қалыпты жұмыс пен ақаулықтың алғашқы белгілері арасындағы корреляцияны анықтайды [2].

Техникалық дайындық коэффициенті келесі өрнек арқылы анықталады:

$$ТДК = \frac{N_{жұмыс}}{N_{жалпы}}$$

мұнда:

$N_{жұмыс}$  - жұмысқа жарамды көлік саны;

$N_{жалпы}$  - автопарктегі көлік құралдарының жалпы саны.

#### Коррозиялық-шаршаулық бұзылу және оны бақылау

Автобус шанақтарының тозуы — предиктивті жүйеде ескерілуі тиіс басты фактор. [3] зерттеуіне сәйкес, автобустардың қызмет ету мерзімі металл құрылымдарының коррозиялық-шаршаулық бұзылуына байланысты айтарлықтай қысқарады. [4] еңбегінде ПА3-3205 маркалы автобустардың шанақ беріктігіне жасалған статистикалық талдау негізінде техникалық қызмет көрсетуді жоспарлау кезінде коррозиялық ортаның әсерін ескерудің маңыздылығы айтылған.

Коррозиялық ортаның әсері: Агрессивті химиялық орта (жол реагенттері, ылғал) металдың шаршау шегін едәуір төмендетеді.

Микрожарықшақтардың дамуы: Циклдік жүктемелер мен коррозияның синергетикалық әсерінен микрожарықшақтардың пайда болу жылдамдығы 2-3 есеге артады.

Ресурсқа әсері: Металл құрылымдарының коррозиялық-шаршаулық бұзылуы көлік құралының пайдалану мерзімін 30-40%-ға қысқартуы мүмкін.

#### Нәтижелерді статистикалық талдау және тиімділік көрсеткіштері

Предиктивті техникалық қызмет көрсету жүйесінің тиімділігін бағалау кезінде техникалық-экономикалық көрсеткіштердің динамикасын талдау маңызды рөл атқарады. Статистикалық зерттеулер көрсеткендей, дәстүрлі жоспарлы-алдын алу жөндеу әдісінде

техниканың кенеттен істен шығу ықтималдығы жоғары болып қалады, бұл өз кезегінде жұмыс өнімділігін төмендетеді [1, 3].

Жүргізілген талдаулар бойынша, ЖИ модельдерін қолдану арқылы техникалық дайындық коэффициентін (ТДК) 0,94-тен 0,98-ге дейін көтеруге болады. Бұл көрсеткіш кәсіпорынның көлік құралдарын маршрутқа шығару мүмкіндігін арттырады. Келесі кестеде негізгі эксплуатациялық көрсеткіштердің салыстырмалы сипаттамасы 1-кестеде берілген (Кесте [1, 3, 5] дереккөздеріндегі статистикалық мәліметтер негізінде құрастырылды.):

Кесте 1

Техникалық қызмет көрсету әдістерінің тиімділігі

№	Көрсеткіштер	Дәстүрлі әдіс	Предиктивті жүйе
1	Техникалық дайындық коэффициенті (ТДК)	0,65	0,94
2	Кенеттен істен шығу саны (оқиға/жыл)	12	2-3
3	Жөндеу шығындары (базалық пайызбен)	100%	75%
4	Ақаулықты болжау дәлдігі (%)	60-70%	90-95%
5	Қосалқы бөлшектерді үнемдеу (%)	0%	15-20%

Овчинников Н.А. және Суржик И.В. еңбегінде атап көрсетілгендей [4], предиктивті жүйелер арқылы жөндеуге кететін орташа шығынды 25%-ға дейін қысқарту тек бөлшектерді үнемдеумен емес, сонымен қатар апаттық жөндеудің алдын алумен тікелей байланысты. «Концепт» ғылыми – методикалық оқу құралында [3] коррозияға қарсы қорғаныс шараларының тиімділігін статистикалық модельдеу арқылы анықтаудың маңыздылығы айтылған.

Статистикалық корреляция талдауы көрсеткендей, техникалық қызмет көрсету аралықтарын динамикалық басқару Кушнаренко В.М. еңбегінде жазылғандай [5] - автопарк менеджментіндегі ең үлкен өзгерістердің бірі. ЖИ алгоритмдері әрбір көлік құралының эксплуатациялық тарихына (жүріп өткен жолы, қозғалтқыш жұмысының сағаттары, қоршаған ортаның температурасы) жеке талдау жасайды. Бұл «орташа нормативтік мерзім» түсінігінен «жекелей нақты жағдай» түсінігіне көшуді білдіреді [1, 2].

Нәтижесінде, кәсіпорын үшін жөндеуге кететін уақыт 15-20%-ға қысқарады, ал техниканың орташа пайдалану мерзімі 20-30%-ға артады. Бұл - предиктивті аналитиканың автопарктің инвестициялық тартымдылығын арттырудағы шешуші рөлі [3, 4].

#### Болжамдау алгоритмдері мен жүйелік интеграция

Предиктивті жүйенің «миы» – машиналық оқыту алгоритмдері. Қазіргі заманғы жүйелерде үш негізгі модель қолданылады:

- Классификациялық модельдер (Random Forest): Бұл модельдер агрегаттардың күйін «қалыпты», «күдікті» және «ақаулы» деп санаттайды. Бұл алғашқы диагностикалық кезең үшін таптырмас құрал [4].

- Уақыттық қатарларды болжау (LSTM – Long Short-Term Memory): Бұл рекуррентті нейрондық желілердің түрі, ол техниканың алдыңғы жұмыс істеу тарихына сүйене отырып, болашақтағы тозу деңгейін болжайды. Мұндай модельдер [5] еңбегінде атап өтілгендей, ақаулыққа дейін 15-20 күн бұрын сигнал бере алады.

Регрессиялық модельдер (RUL – Remaining Useful Life): Бұл модельдер құрылғының қалған қызмет ету мерзімін (сағатпен немесе шақырыммен) есептейді.

Жүйелік интеграция кезінде бұл алгоритмдер кәсіпорынның ERP (Enterprise Resource Planning) жүйесімен біріктіріледі. Нәтижесінде, жүйе ақауды тапқан сәтте автоматты түрде қосалқы бөлшектерді жеткізу тізбегіне (Supply Chain) тапсырыс қалыптастырады. Бұл – қолмен басқарудан автоматтандырылған интеллектуалды басқаруға көшу [4, 5].

Интеграция процесі "Digital Twin" (Сандық егіз) технологиясы арқылы жүзеге асады, мұнда әрбір автобустың виртуалды моделі нақты уақыттағы деректермен жаңартылып отырады.

#### Қорытынды

Жүргізілген зерттеу жұмысы мен статистикалық талдау нәтижелері бойынша автопаркте басқаруда жасанды интеллектке негізделген предиктивті техникалық қызмет көрсету жүйесін енгізудің жоғары тиімділігі дәлелденді. Зерттеу қорытындысы бойынша келесі негізгі тұжырымдар жасалды:

Техникалық дайындық коэффициентін (ТДК) оңтайландыру: Жасанды интеллект алгоритмдерін қолдану ТДК көрсеткішін 0,65-тен 0,94-ге дейін арттыруға мүмкіндік береді. Бұл автопарктегі маршрутқа шығу сенімділігін нығайтып, техниканың бос тұрып қалу уақытын айтарлықтай қысқартады.

Экономикалық тиімділік және шығындарды азайту: Предиктивті аналитика кенеттен істен шығу жағдайларын жылына 12 оқиғадан 2-3 оқиғаға дейін (60%-дан астам) азайтады. Бұл жөндеуге жұмсалатын бюджетті 25%-ға, ал қосалқы бөлшектер шығынын 15-20%-ға үнемдеуге мүмкіндік береді.

Ресурсқа негізделген динамикалық басқару: Коррозиялық-шаршаулық бұзылуды ЖИ алгоритмдерімен (Random Forest, LSTM) бақылау шамақ ресурсын 20-30%-ға ұзартуға жағдай жасайды. Жүйе «орташа нормативтік мерзімнен» әрбір көлік құралының «жекелей нақты жағдайына» көшуді қамтамасыз етіп, жөндеу жұмыстарын дәл жоспарлауға мүмкіндік береді.

Цифрлық трансформация және жүйелік интеграция: "Digital Twin" (Сандық егіз) технологиясы мен ERP жүйелерінің интеграциясы кәсіпорында толықтай цифрландырылған интеллектуалды басқару моделін қалыптастырады. Бұл ақаулық анықталған сәтте қосалқы бөлшектерге автоматты тапсырыс беру сияқты автономды процестерді іске қосып, кәсіпорынды инновациялық дамудың жаңа деңгейіне шығарады.

Түйіндей келгенде, предиктивті техникалық қызмет көрсету жүйесін енгізу — автокөлік кәсіпорындарының бәсекеге қабілеттілігін арттыратын және техникалық пайдалану шығындарын түбегейлі оңтайландыратын стратегиялық қадам болып табылады.

#### П а й д а л а н ы л ғ а н ә д е б и е т т е р т і з і м і

1. Инновациялық басқару жүйелері: Предиктивті техникалық қызмет көрсету теориясы мен практикасы // Ғылыми мақалалар жинағы, 2024.
2. Технологиялық процестердегі интеллектуалды бақылау жүйелері // Техника және технологиялар хабаршысы, 2022.
3. Овчинников Н. А. // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – Т. 35. – С. 101–105.
4. Овчинников Н.А., Суржик И.В. // Science and innovations in the field of vehicle service. – 2015. – С. 100-102.
5. Кушнаренко В.М. Коррозия и защита изделий и конструкций: учебное пособие. 2-е изд. - М.: ФЛИНТА, 2023. 312 с

ӘӨЖ 621.867.2

## **ШӨМШТІ ЭЛЕВАТОРДЫҢ ЖҰМЫС ОРГАНЫН ЕСЕПТЕУДЕ ҚАБЫҚША ТЕОРИЯСЫН ҚОЛДАНУ**

**Қуанышбекова Құндыз Қуанышбекқызы**  
[kuanyshbekova\\_kk\\_2@enu.kz](mailto:kuanyshbekova_kk_2@enu.kz)

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, «Көлік инженериясы» кафедрасының докторанты,  
Астана, Қазақстан