

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ  
ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ  
КӨЛІК – ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ



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

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

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

**Нұр-Сұлтан, 2022**

УДК 656/621.31  
ББК 39/31  
А43

**Редакционная коллегия:**

Председатель – Мерзадинова Г.Т., Член Правления – Проректор по науке, коммерциализации и интернационализации ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, д.т.н., профессор; Заместитель председателя – Султанов Т.Т., заместитель декана по научной работе, к.т.н., доцент; Сулейменов Т.Б. – декан транспортно-энергетического факультета ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, д.т.н., профессор; Председатель «Әдеп» – Ахмедьянов А.У., к.т.н., доцент; Арпабеков М.И. – заведующий кафедрой «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта», д.т.н. профессор; Тогизбаева Б.Б. – заведующий кафедрой «Транспорт, транспортная техника и технологии», д.т.н. профессор; Байхожаева Б.У. – заведующий кафедрой «Стандартизация, сертификация и метрология», д.т.н. профессор; Жакишев Б.А.– заведующий кафедрой «Теплоэнергетика», к.т.н., доцент.

**А43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики:** пути их инновационного решения: X Международная научно – практическая конференция, Нур-Султан, 17 марта 2022 /Подгот. Г.Т. Мерзадинова, Т.Б. Сулейменов, Т.Т. Султанов – Нур-Султан, 2022. – 597с.

**ISBN 978-601-337-661-5**

В сборник включены материалы X Международной научно – практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Нур-Султан 17 марта 2022 года.

Тематика статей и докладов участников конференции посвящена актуальным вопросам 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, ближнего зарубежья, Республики Казахстан и могут быть полезными для докторантов, магистрантов и студентов.



© ЕНУ имени Л.Н.Гумилева, 2022

### Список использованных источников

1. Годовой план-отчёт ТОО «АстанаЗеленстрой», 2020 г. [https://v3bl.goszakup.gov.kz/ru/reports/plans\\_report\\_admin/subcompanies/2021/18179/4/](https://v3bl.goszakup.gov.kz/ru/reports/plans_report_admin/subcompanies/2021/18179/4/).
2. Кухарь И.В. Машины и механизмы садово-паркового и ландшафтного строительства. Учеб. Пособие для студентов. Красноярск: СибГТУ, 2006.-124 с.
3. Джундибаев В.Е., Мамбетов Д.М., Кожай-Ахметов Ш.Б. Оптимизация городского специального транспорта в условиях г.Нур-Султан./ Сб.материалов VIII Международной науч.-практ. конференции: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», Нур-Султан, 19.03.2021, с.48-50.
4. Гущелюк Н.А., Спиридонов С.В. Технология и система машин в лесном и садово-парковом хозяйствах. Учеб.пособие для ВУЗов.-СПб.: ПРОФИКС, 2008.-696 с.
5. Ильин Г.П. Тракторы и автомобили в лесном хозяйстве и зеленом строительстве. Учеб.пособие для вузов. М.: Высшая школа, 1977.-232 с.
6. Винокуров В.Н. и др. Машины и механизмы лесного хозяйства и садово-паркового строительства./ В.Н.Винокуров, Г.В.Силаев, А.А.Золотаревский.- М.: Издательский центр «Академия», 2004.-400 с.
7. <https://www.bobcat.com/cis/ru/loaders/skid-steer-loaders/models/s530/attachments-accessoires>
8. [https://www.skl.ru/catalog/dopolnitel\\_noe\\_oborudovanie/navesnoe\\_oborudovanie\\_JCB/](https://www.skl.ru/catalog/dopolnitel_noe_oborudovanie/navesnoe_oborudovanie_JCB/)
9. <https://lonmadi.ru/catalog/jcb/navesnoe-oborudovanie/>
10. Царёв А.М. Перекомпоуемые производственные системы реконфигурируемого производства. Обеспечение жесткости автоматически сменных узлов призматической формы. /моногр./ А.М.Царёв, Д.Г.Левашкин.-М.: Компания Спутник +, 2007.-303 с. JSBN 978-5-364-007-79-7/ ББК-К5-5-05, К0630.2-52-125.41.

**УДК 630.380**

## АВТОМОБИЛЬДІҢ ІЛІНІСУ ЖӘНЕ ТЕЖЕГІШТІК ҚАСИЕТТЕРІН ЖАҚСARTУ ЖОЛДАРЫ

**Ержанұлы Мақсат**

[mvqsat@mail.ru](mailto:mvqsat@mail.ru)

*Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, «Көлік, көлік техникасы және технологиялары»  
кафедрасының 2 - курс магистранты, Нұр-Сұлтан, Қазақстан*

**Каражанов Абдиқарим Алмаханович**

[akarazhanov@mail.ru](mailto:akarazhanov@mail.ru)

*Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, «Көлік, көлік техникасы және технологиялары»  
кафедрасының доценті, т.ғ.к, Нұр-Сұлтан, Қазақстан*

Автомобиль қазіргі заманғы ең қауіпті көлік түрі болып табылады. Қазақстандағы климат жағдайында шиналардың ластанған сумен, балшықпен, қармен немесе мұз жабыны асфальтбетон беттерімен жеткіліксіз ілінісі, атап айтқанда, көлік көтерілу немесе төмен қарай түсу кезінде өзекті мәселе болып табылады. Көтерілу мен түсуді жеңу қажеттілігі тек таулы жерлерде ғана емес, сонымен қатар көпірлер мен эстакадалар арқылы қозғалу кезінде де туындайды. Өкінішке орай, көліктердің ластанған немесе қар басқан беткейлерден тайып кету жағдайлары жиі кездеседі. Бұл автомобиль жолы бойынша жүруді тоқтатумен қатар, жол-көлік оқиғаларына да алып келеді.

2021 жылы орын алған жол көлік оқиғаларынан (ЖКО) зардап шеккендер саны өткен жылдың сәйкес кезеңімен салыстырғанда 11,2% - ға өскені байқалады [1]. ЖКО-ның 98% - дан астамы автомобильді тежеу процесінде жүреді немесе тежеумен қатар түсіндіріледі.

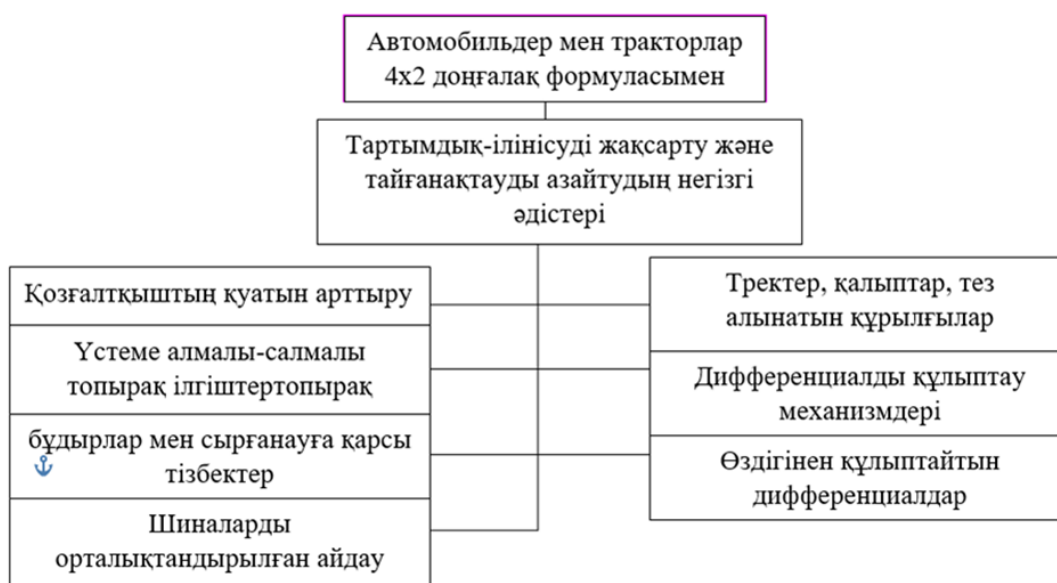
Автомобильді тежеу процесі, оның шиналарын жолдың тірек бетімен байланыстыру сипаттамасымен тығыз байланысты болады. Шиналардың жол бетіне ілінісу күштерінің арқасында автомобиль бағыты мен жылдамдығын өзгертеді. Тежеу процесінің сапасын арттыру үшін заманауи автомобильдерге блокталуға қарсы жүйелері (ABS), қозғалысты динамикалық тұрақтандыру жүйелері (ESP) және т.б. орнатылады, алайда автомобиль тежегіш доңғалақтарында жолдың айтарлықтай нашар жағдайы болған бұл жүйелердің тиімділігі кезде төмендейді [2].

Тайғанақтауды төмендетуді және тартымдық-ілінісу қасиетін жақсартуды 1-суретте көрсетілген негізгі тәсілдер мен құралдар арқылы қол жеткізуге болады. Олар: қозғалтқыштың қуатын арттыру, үстеме алмалы-салмалы топырақ ілгіштертопырақ, бұдырлармен сырғанауға қарсы тізбектер, шиналарды орталықтандырылған айдау, тректер, қалыптар, тез алынатын құрылғылар, дифференциалды құлыптау механизмдері, өздігінен құлыптайтын дифференциалдар т.с.с. [3,4]. Дегенмен, бұл аталған әдістер мен құралдар барлық ауыр жол жағдай кезіндегі ең тиімді болып табылмайды және әрқайсысы өзіндік кемшіліктері де бар.

Қозғалтқыштың қуатын арттыру, әдетте, машинаның геометриялық өлшемдерін және оның жалпы салмағын арттыруға әкеледі. Көрсетілген параметрлердің ұлғаюы сериялық машиналармен салыстырғанда отынның артық шығынына негіз болады, бұл олардың жалпы тиімділігіне әсер етеді [4].

Тайғанауға қарсы шынжырлар қарлы және мұзды беттермен жүру кезінде барынша тартуға қол жеткізу үшін шиналарға орнатылады. Сырғанауға қарсы тізбектермен жабдықталған автомобильде отын шығыны едәуір артады және оның максималды жылдамдығы 50 км/сағ дейін шектеледі.

Машиналарды пайдалану кезінде шыбықтар мен сырғанауға қарсы тізбектерді қолдану жолдың бетін бұзады, ал әртүрлі тректердің конструкцияларының массасы 170 кг-ға жетуі мүмкін, бұл қиын жол жағдайларында оларды орнату жылдамдығын едәуір төмендетеді [4, 5].



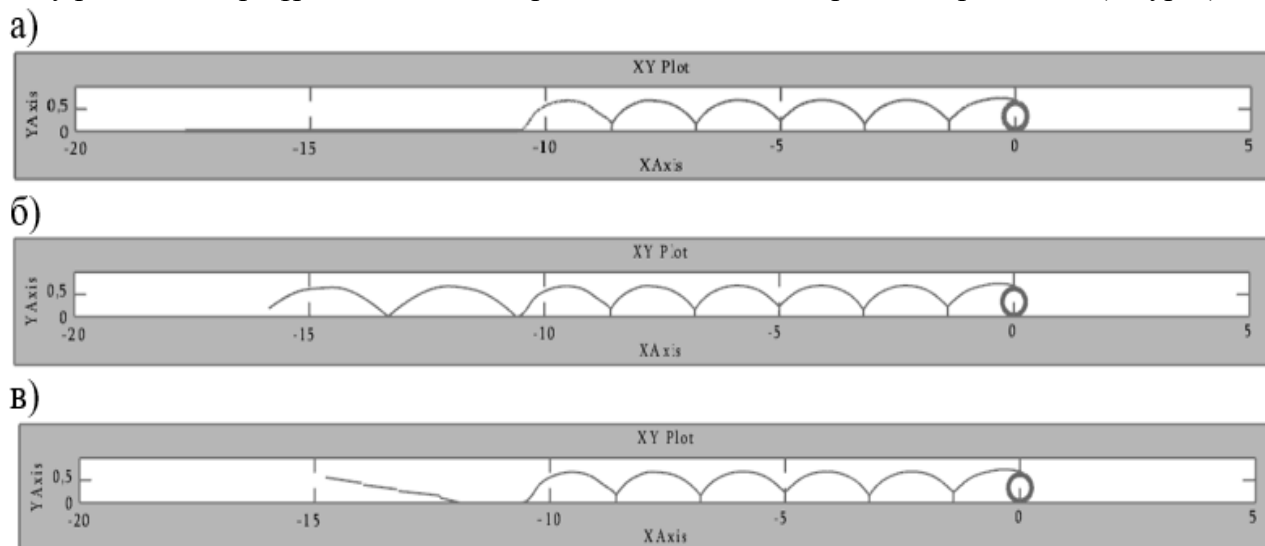
Сурет 1 - Тайғанақтауды төмендетудің және тартымдық-ілінісу қасиетін жақсартудың негізгі тәсілдері мен құралдары.

Әр түрлі құлыпталатын дифференциалдарды қолдану, шиналарды орталықтандырылған айдау доңғалақты машиналардың конструкциясын қиындатады, олардың тиімділігін төмендетеді.

Қазіргі таңда жаңа автомобиль жасау саласында перспективті жүйелер жасалынып жетілдірулер жүргізілуде. Олардың ішінде ABS және ASR жүйелері жатады. Бұл жүйелерді сынап бағалау үшін әр түрлі өлшемді шина таңдалынады және жол режимдерін ауыстырып

сынауға тура келеді. Бұл ретте арнайы жағдай жасау керек болады, ал ол ауқымды шығынға әкеледі. Жобалау барысында шығын азайтқан дұрыс болады. Ол үшін имитациялық модельдеу арқылы сандық эксперименттер жасау қолданылады. Бұл жаңа жасалынған ілінісу және тежегіштік қасиеттерін жақсарту арналған жүйелері тиімді іске асыру потенциалын тексеруге мүмкіндік жасайды.

Matlab Simulink бағдарламасы арқылы алынған зерттеу нәтижелері, ілінісу және тежегіштік қасиеттерін жақсартудың жаңа жолдары бар екендігін көрсетеді. Зерттеу барысында тежеу режимінің әр түрлі жол жағдайларға байланысты эксперименттер алынды (2-сурет).



Сурет 2 - Ылғал бетпен түсу кезінде тежеу: а) қарапайым құлыптау арқылы тежеу б) ABS жүйесі арқылы тежеу с) импульстік тежеу

Экспериментте төмен жылдамдықпен тежеу қарастырылады. Ылғалды асфальт жағдайында бұл өте маңызды, өйткені жоғары жылдамдықпен сырғанағанда, мысалы, аквакалку әсері сияқты жаңа әсерлер пайда бола бастайды.

Жоғарыдағы 2, а - суретте дөңгелекті бұғаттаумен тежеу жағдайы ұсынылған. Тежеу басталғаннан кейін сипаттамалық нүктенің траекториясы көлденең сызыққа өтеді, бұл дөңгелектің айналуымен аудармалы қозғалысын көрсетеді. Тұрақты үйкеліс коэффициенті сырғанау жылдамдығының жоғарылауымен төмендейтіндіктен, тежеу максималды тежеу жолымен тиімсіз болады.

2, б - суретте бұғаттауға қарсы жүйенің біркелкі тежеу жағдайы ұсынылған. Сырғу мөлшері шектеулі болғандықтан, сипаттамалық нүктенің траекториясы ұзартылған циклоид болып табылады. Көріп отырғанымыздай, тежеу доңғалақты құлыптауға қарағанда тиімді.

2, в - суретте импульсті тежеу бейнеленген. Доңғалақ баяулайды және тежеледі, осылайша протектор элементтерінде олар қызып кеткенге дейін жоғары сырғу жылдамдығына қол жеткізіледі, содан кейін доңғалақ келесі элементтерге айналады. Сипаттамалық нүктенің траекториясында осы импульстарға сәйкес келетін тербелістер айқын көрінеді. Көріп отырғанымыздай, шағын тежеу жолымен, бұл режимде тежеу, тіпті үлкен сырғанау мәндерімен (сипаттамалық нүктенің траекториясының көлденең бөліктері) блокталуға қарсы жүйені қолданғаннан қарағанда тиімді болып табылатыны анық. Алайда, автобус бетінің салқындату жылдамдығы жоғары жылдамдықта тұрақты импульстік тежеу режимін ұстап тұру үшін жеткіліксіз.

Импульстік тежеу режимінің сырғанаудан қорғау жүйесін пайдалану режимінен қағидалық айырмашылығы, шын мәнінде де импульстік болып табылады, тежеу моменті мен сырғанау коэффициентінің өзгеру амплитудасы мен жиілігі болып табылады. Сырғанау коэффициентінің тербелістерінің үлкен амплитудасы жұқа беттік қабаттың қызып кетпеуі жоғары сырғанау жылдамдығына байланысты адгезияның жоғарылауына әкеледі. Импульстік

режимде (5-15 Гц) тербеліс амплитудасы ASR жүйелерінің жұмысы кезіндегіден (10-40 Гц-ке дейін) айтарлықтай аз.

### **Қорытынды.**

Ұсынылған импульстік әдіс - доңғалақтың жоғары сырғу коэффициенттерін шинаның жұқа қабатының қызып кетуіне дейін циклдік ұстап тұруға және шинаның салқындауы немесе шина бетінің жаңа учаскелерінің жол бетімен жанасуы үшін сырғуды азайтуға негізделген. Тежеу кезінде бұл әдіс протектордың барлық элементтерінде кезек-кезек бір реттік тежеу кезінде ғана тиімді.

Тежеу жолының қысқаруы бұл ретте дөңгелектің бұғатталуымен салыстырғанда 30% - ға дейін және байланыста сырғу коэффициентін 20%- ға тең ұстап тұрумен салыстырғанда 15% - ды құрайды.

Қызып кеткеннен кейін тежегіш жүйесінің салқындату жылдамдығы үздіксіз тежеу режиміне жетпейді. Бір немесе бірнеше момент импульстарын қолданғаннан кейін көлбеу көтерілгенде, салқындату үшін доңғалақты тежеуге болады. Салқындату уақыты шамамен 1-2 секунд. Доңғалақтың импульсті жүктемесі 90% көлбеу қысқа көтерілістерді жеңуге мүмкіндік береді .

### **Пайдаланылған әдебиеттер тізімі**

1. Комитет по правовой статистике и специальным учетам. URL:<https://www.gov.kz/memleket/entities/pravstat/press/news/details/253812?lang=ru>
2. Зарщикова А.М. Влияние изменения нормальной нагрузки колеса на эффективность работы антиблокировочной тормозной системы автомобиля. Автореферат дисс. канд. техн. наук / Москва, МАМИ, 1984. – 18с.
3. Бабков В.Ф. и др. Проходимость колёсных машин по грунту. М.: Автотрансиздат, 1959.
4. Горшков Ю.Г., Дмитриев М.С., Старунова И.Н. Повышение эффективности транспортно-технологических процессов и улучшение условий труда работников АПК за счёт инженерно-технических устройств: монография. Челябинск: ЧГАА, 2010. 291 с.
5. Келлер А. В., Чернявский А. О., Вдовин Д. С. Прочность кулачковой муфта блокировки дифференциала грузовых автомобилей // Пром-инженеринг, 2014. С.217– 220
6. Кухаренко П. Улучшение тягово-сцепных свойств тракторов на спаренных колесах // Научные труды V международный научно-технической конференции «Сельскохозяйственное машиностроение». 2017. №2. С. 119-121
7. Дорохин С.В., Скворцова Т.В., Логачев В.Н., Губарев В.Ю. Анализ тяговых и тормозных свойств автомобилей // Современные проблемы науки и образования. 2014, № 3, С. 97-103
8. Гуськов А.В. Тягово-сцепных свойства и проходимость колесного движителя по грунтам со слабой несущей способностью // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. “Машиностроение”. 2008. №2. С. 75-78
9. Морозов М.В. Методы улучшения тягово-сцепных и тормозных свойств автомобильного колеса с учетом трибологических свойств контакта шины с дорогой: дис. ... канд. техн. наук. М. 2008. 208 с