

УДК 630.380

АВТОМОБИЛЬДЕРДІҢ ІЛІНІСУ ЖӘНЕ ТЕЖЕГІШТІК ҚАСИЕТТЕРІН ЖАҚСARTУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Ержанұлы Мақсат

maks.don@bk.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, «Көлік, көлік техникасы және технологиялары»
кафедрасының 1 - курс магистранты, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – М. Маханов

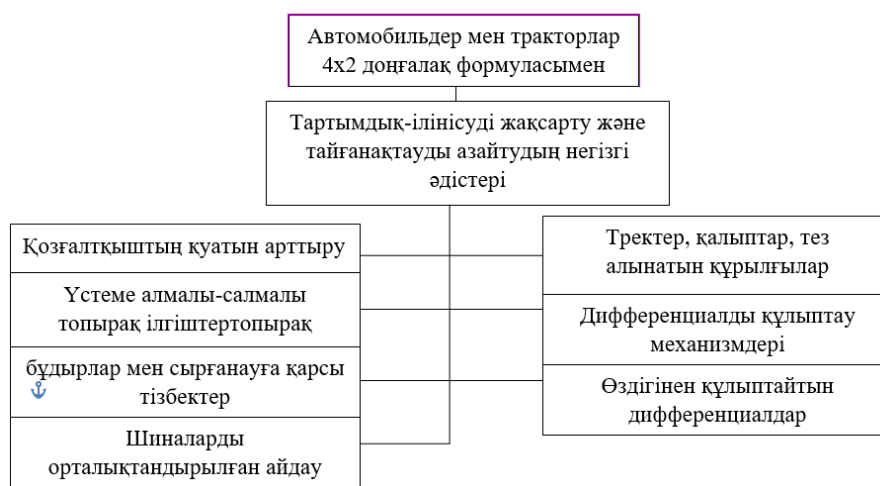
Автомобильдің тартымдық ілінісу және тежегіштік қасиеттері бір-бірімен тығыз байланысты. Автомобильдің пайдалану қауіпсіздігін қамтамасыз ету ең басты мәселелердің бірі. Қозғалыстағы автомобильдің кинетикалық энергиясы қоршаған ортаға қауіпті. Үлкен жылдамдықтағы автомобильдің өте қиын жағдайда игерудің жалғыз жолы, оның жылдамдығын дәл уақытында төмендету, яғни, тежеу қажет [1].

Қаншалықты қуатты қозғалтқыш болса, соншалықты қажет болған жағдайда доңғалақтардың тартымдық күшін тудырып және автомобиль екпіндік сапасын арттыруға болады. Бұл көлік ағынының өскен сайын қозғалыстың қауіпсіздігіне қамтамасыз етуге көңіл бөлуді талап етеді. Сәйкесінше автомобильдің ілінісу қасиеттері мен тежегіштік қасиеттерін жақсарту маңызды. Аталған қасиеттерді жақсарту арқылы қозғалыс қауіпсіздігі, орташа жылдамдығы және жұмыс өнімділігі жоғары болады.

Автомобиль шиналарының тірек бетімен жанасуында жеткілікті үлкен бойлық реакцияларды жүзеге асыру мүмкіндігі қатты тірек беттерінде де, топырақта да қозғалу кезінде автомобильдің тартымдық-ілінісу және тежеу қасиеттерін анықтайды. Автомобиль қатты беттерде қозғалғанда максималды бойлық реакцияларды жүзеге асыру мүмкіндігі байланыста үйкеліс күштерін жүзеге асыру мүмкіндігімен анықталады. Автомобиль доңғалақтарының топырақпен әрекеттесуі кезінде бойлық реакциялар көбінесе топырақтың әртүрлі сипаттамаларына байланысты болады.

Шиналардың тірек бетімен жанасуындағы бойлық реакциялар, өз кезегінде, тірек өткізгіштігінің сипаттамаларын (атап айтқанда, көтерудің шекті бұрышы), минималды тежеу жолын және автомобильдің үдеу динамикасын анықтайды. Автомобильдің қатты тірек беті бойынша қозғалысы кезінде үйкелістің ең жоғары күштерін іске асыру мүмкіндігі туралы мәселені шешу барысында эластомердің (протекторлық резеңке қабатының) қатты тірек бетімен (кұрғақ, дымқыл, ластанған) жанаспалы өзара әрекеттесу ерекшеліктерін ескеру қажет. Қазіргі заманғы трибология тұрғысынан контактідегі үйкеліс күштері бетінің құрылымына, номиналды қысымға, сырғу жылдамдығына және температураға байланысты. Мұны теориялық және эксперименттік зерттеулер растайды [2,3].

Жүк көліктерінің 90% - дан астамында 4×2 доңғалақ формуласы бар және негізінен әмбебап жүгіру үлгісі бар шиналармен жабдықталған. Суреттің атауы "әмбебап" өзі үшін сөйлейтін сияқты. Алайда, қатты жолдарда бұл барлық жағынан ең үнемді, ал ауыр жағдайларда қозғалыс көп жағдайда мүлдем жарамсыз. Жуылған лас жолдарда Шина протекторының жүгіру жолының көрсетілген үлгісі топырақпен бітеліп, ілінісу сапасын төмендетеді, қарлы жерлерде шинаның осы түрінің қаныққан үлгісі жеткілікті ілінісу қасиеттерін жүзеге асыра алмайды, бұл доңғалақ машинасының тиімділігін төмендетеді. 4×2 доңғалақ формуласы бар автомобильдер мен тракторлардың тартымдық қасиеттерін және өткізгіштігін арттыру үшін 1-суретте көрсетілген негізгі құрылғылар қолданылады [4].



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

Сырғанауға қарсы құралдарды пайдалану кезінде де, оларсыз да топырақты, қарлы және мұзды жолдармен және деформацияланатын топырақ беттерімен қозғалу кезінде тарту-ілінісу көрсеткіштерінің ең үлкен шамаларына доңғалақтардың сырғуы кезінде шамамен 30% жететіні белгілі. Үлкен сырғу кезінде олар жылжымалы қарсылықтың өсуімен бір уақытта күрт төмендейді. Доңғалақтардың сырғып кетуінің ең үлкен ықтималдығы автомобильді орнынан қозғаған кезде пайда болады. Өткізгіштіктің жоғалуын болдырмау үшін тоқтауға жол бермеуге тырысу керек, ал орнынан өте бірқалыпты қозғалуы керек.

Автомобильдердің өткізгіштігін арттырудың ең үлкен әсеріне жетекші доңғалақтардың тірек беттерімен тартымдық-ілінісу қасиеттерін бір уақытта арттыруды және жылжымалы қарсылықты төмендетуді қамтамасыз ететін шаралар арқылы қол жеткізуге болады. Оларға мыналар жатқызылуы мүмкін:

- ілінісу қасиеттерін арттыру құралдарын бір мезгілде пайдалана отырып, дөңгелектерге тік жүктемені төмендету;
- шиналары бар бір рамалы дөңгелектердің барлық осьтерінде бірнеше үлкен өлшемді және өтімділігі жоғары протекторды қолдану [5].

Бұл бағытта Кухаренко П.М. [6] ось доңғалақтардағы тракторлардың тартымдық қасиеттерін жақсартудың ұтымды әдісі ол бұрылыс кезінде сыртқы дөңгелектерді қозғалмалы режимге ауыстыру мүмкіндігімен тік сызықты аудандардағы жетекші доңғалақтардың шиналарындағы ауа қысымының бірдей белгіленген мәндерімен жұмыс істеу деп санайды.

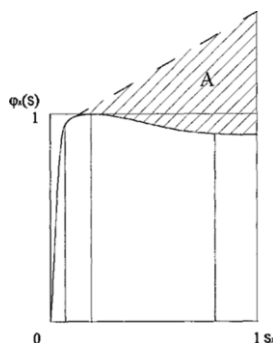
Дорохин С.В., Скворцова Т.В., Логачев В.Н., Губарев В.Ю. мақалаларында [7] тежеу механизмінің техникалық жағдайын диагностикалау кезінде жол қозғалысының белсенді қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін маңызды екені айтылған.

А. В. Гуськов доңғалақты машиналарының өткізгіштігін тұтастай бағалауға мүмкіндік беретін әлсіз топырақтарға айналдыру кезінде жетек доңғалақтарының тарту қасиеттері мен жол тереңдігін анықтау әдісі қарастырды [8].

Ал Морозов М.В. жұмысы [9] қазіргі уақытқа лайық және көбірек өзекті болып табылады. Бұл жұмысы негізі трансмиссия мен тежегіш жүйесі тарапынан импульсті әсер ету арқылы доңғалақтың тұтасу қасиеттерін жақсарту үшін шинаның жұқа беткі қабаттарының өтпелі трибологиялық сипаттамаларын пайдаланудың әдісі болып табылады.

Барлық аталған жұмыстар автомобильдердің ілінісу және тежегіштік қасиеттерін жақсарту мақсатында өзекті мәселелер болып табылады.

Әдебиеттерді талдаудан көрініп тұрғандай, механикалық және трибологиялық параметрлердің өте көп мөлшері доңғалақ қозғалтқышының жол бетіне адгезиялық қасиеттеріне әсер етеді. Тартымдық-ілінісу параметрлерінің арасында сырғу жылдамдығы, жол бетінің кедір-бұдырлығының спектрлік тығыздығы, шинаның дәл температуралық өрісі, байланыстағы қысым, ластанудың болуы және дәрежесі және басқа да параметрлер барынша әсер етеді. Жоғарыда айтылған жұмыстарда көптеген модельдер берілген, олар белгілі бір параметрлер тобының әсерін көрсетеді, алайда, айтылғандай, толық модель әлі жасалмаған, ол осы қасиеттердің барлығын әлі күнге дейін жоқ. Контактідегі үйкелістің статикалық ғана емес, динамикалық қасиеттерін де көрсететін үлгіні алудың маңыздылығы зор.



Сурет 2 - $\varphi_x(S)_x$ диаграммасы.

Бұл диаграммада тежеу басталған сәттегі ілінісу коэффициентінің ең жоғары болуы, сондай-ақ мұздағы ең жоғары ілінісу қасиеттерінің жоғарылауымен доңғалақтың динамикалық жүктемесі туралы эксперименттік мәліметтер келтірілген. Бұл шын мәнінде $\varphi_x(S)_x$ - диаграммада сурет 2 - де көрсетілген көрініс әліде жетілдіруге мүмкіндік бар екенінен хабар береді. Қалың сызық доңғалақтың статикалық тартымдық қасиеттерін көрсетеді, ал А аймағы динамикада тартымдық қасиеттерін арттыру үшін үлкен әлеует бар екенін көрсетеді.

Қорытынды.

1. Бұл әдістер 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.

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

3. Қызып кеткеннен кейін тежегіш жүйеінің 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 өрге көтерілістерді жеңуге мүмкіндік береді .

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Автомобильдің қозғалысы және пайдалану қасиеттерінің теориясы : оқу құралы // Б.Б. Тоғызбаева, М. Маханов. - Алматы : ССК, 2018. – 357 б.
2. Besdo D., Heimann B., Klueppel M. Elastomere friction: theory, experiment and simulation. Berlin, Springer, 2010. 250 p.
3. Persson B.N.J. Theory rubber friction and contact mechanics // Journal of Chemical Physics. 2001. №115. P.134-137.
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 // 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 улучшение тягово-сцепных и тормозных свойств автомобильного колеса с учетом трибологических свойств контакта шины с дорогой: дис. ... канд. техн. наук. М. 2008. 208 с.