

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ
ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

КӨЛІК – ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ



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

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

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



Нұр-Сұлтан, 2021

УДК 656
ББК 39.1
А 43

Редакционная коллегия:

Председатель – Мерзадинова Г.Т., проректор по науке и инновациям 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; Глазырин С.А. – заведующий кафедрой «Теплоэнергетика», к.т.н., доцент.

А 43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения: IX Международная научно – практическая конференция, Нур-Султан, 19 марта 2021 /Подгот. Г.Т. Мерзадинова, Т.Б. Сулейменов, Т.Т. Султанов – Нур-Султан, 2021. – 600с.

ISBN 978-601-337-515-1

В сборник включены материалы IX Международной научно – практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Нур-Султан 19 марта 2021 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.

УДК 656
ББК 39.1

ISBN 978-601-337-515-1

$$V_{\text{вкс}} = V_{\text{вдд}} \frac{H_{\text{удд}} \rho_{\text{до}}}{H_{\text{уддм}} \rho_{\text{кс}}} = V_{\text{цдо}} K_{\text{беру}}$$

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Филатов А.С. Исследование влияния добавки эфир-альдегидной фракции этилового спирта в дизельное топливо на показатели работы дизельного двигателя: Дисс... канд. техн. наук./А.С.Филатов -Омск, СибГАДА, 2002.
2. Хичик Жозе Антонио Прогнозирование параметров рабочего процесса дизеля при использовании спирто-дизельных топлив: дисс... канд. техн. наук./ Жозе Антонио Хичик -Барнаул, АлтГТУ, 2005.
3. Эсмаилзаде Эбрахим Разработка методов организации рабочего процесса топливной системы дизеля при использовании в качестве топлива диметилового эфира: дисс. кан. техн. наук./ Эбрахим Эсмаилзаде -М.:, МАДИ (ТУ), 2004.
4. D.Gill, H.Ofher and others. Produvition Feasible DME Technology for Direct Injection CI Engine // Speing Fuels and Lubricants Meeting. 2001-5-9-7, Orland. -7p.
5. Ставров А.П. Исследование влияния физических свойств топлив на величину цикловой подачи топливного насоса типа ПК-10 / А.П.Ставров, А.П.Лаврик, Г.М.Белозеров // Труды Челябинского политехнического института. 1981. Вып. 268.-С. 130-132.
6. Хачиян А.С. Применение спиртов в дизелях / А.С.Хачиян // Двигателестроение.-1984.-№8.- С. 30-34.
7. P.Kapus, H .Ofier. D evelopment o f fuel injection equipment and combustion system for DI diesels operated on dimethyl ether. SAE Paper 950062,1995.

УДК 629.02

БАРАБАНДЫ ТЕЖЕУ МЕХАНИЗМІ ЖӘНЕ ОНЫ ОҢТАЙЛАНДЫРУ

Қасқатаев Назарым Ғалымжанұлы

kaskataev.nazarym@mail.ru

техника ғылымдарының магистрі, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан қаласы, Қазақстан Республикасы,

Жалғасбеков Абзал Зарубаевич

abzal579@gmail.com.

техника ғылымдарының кандидаты, доцент Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан қаласы, Қазақстан Республикасы.

Барабанның тежегіш механизмінде сыртқы цилиндрлік беттерде үйкеліс тежегіш төсемдері бар (әдетте екі), олар жетек құрылғысының әсерінен барабанның ішкі цилиндрлік бетіне басылады. Ең көп таралған барабан тежегіштерінің схемалары суретте көрсетілген. 34. Олар жетек құрылғыларының түрі мен саны, сондай-ақ электродтардың еркіндік дәрежелерінің саны бойынша жіктеледі. Егер бекітілген геометриялық осьтің айналасында бұрылса, электродтың бір еркіндік дәрежесі болады. Бұған колодканың калипперге бекітілген осімен топсалы байланысы немесе колодканың радиустық ұшын калиппердің тиісті цилиндрлік ұясына орналастыру арқылы қол жеткізіледі.

Екі еркіндік дәрежесі бар электродтарда олардың айналуының геометриялық осі қозғалу мүмкіндігіне ие, бұл электродтың өзін-өзі орнатуына мүмкіндік береді, сондықтан оның барабанға жақсырақ орналасуын және төсемнің біркелкі тозуын қамтамасыз етеді. Екі еркіндік дәрежесі бар электродтар дөңгелек ұшымен калиппердің көлбеу жазықтығына сүйенеді және оның бойымен сырғанады немесе аралық буынның көмегімен соңғысына

қосылады, бұл өз кезегінде калипперге қатысты бекітілген геометриялық айналу осіне ие. Кейде мұндай байланыс екінші тежегіш блок болып табылады.

Әр түрлі барабан тежегіштерінің тиімділігі бірдей мөлшерде және бірдей жетек Күштерінде өте ерекшеленеді. Ең тиімдісі-жылжымалы тіректері бар бір қысқыш және екінші серво коллекторы және екі жақты доңғалақ цилиндрі түрінде бір жетек құрылғысы бар тежегіш механизм. Осы типтегі тежегіш механизмде серво-белсенділік ең үлкен мәнге жетеді. Алайда, тежегіш механизмнің тиімділігі неғұрлым жоғары болса, үйкеліс жұбының үйкеліс коэффициентінің өзгеруіне соғұрлым сезімтал болады. Үйкеліс коэффициенті айнымалы мән болғандықтан және көптеген факторларға байланысты (үйкеліс аймағындағы жылдамдық пен температура, жетек күшінің мөлшері, тежегіш бөліктерінің қаттылығы және т.б.) ең тиімді тежеу механизмдері әдетте ең тұрақсыз. Олар жұмыс істеген кезде тербелістер, қысылу және т.б. жиі кездеседі.

Соңғы жылдары жетек күшін арттыруға мүмкіндік беретін автоматтандырылған тежегіш жетектердің таралуымен аз серво-жұмыс істейтін тежегіш механизмдер көбірек қолданыла бастады. Айта кету керек, екі еркіндік дәрежесі бар электродтар біреуіне қарағанда көбірек серво-әсерге ие. Алайда, мұндай электродтар, әсіресе жылжымалы тіректері, діріл мен қысылуға өте бейім. Бұдан басқа, қалып тірегінің еңіс бұрышы тежеуден кейін қалып бастапқы қалпына оралатындай болуы тиіс.

Ең қарапайымдарының бірі-қалыптардың топсалы тіректері мен камера жетегі бар барабан тежегіші. Мұндай Тежегіштің электродтары жұдырықтың ашылуымен анықталатын тең қозғалыстарға ие (осы типтегі механизмдер кейде тең қозғалыстағы тежегіш механизмдер деп аталады). Нәтижесінде, екі электродтың әсерінен пайда болатын тежеу моменттері тең, ал сығу блогына әсер ететін жетек күші басқышқа әсер ететіннен әлдеқайда көп. Тежегіш барабанның екі бағытта айналуы кезінде осы Тежегіштің жалпы тежеу моменті бірдей; екі төсемнің тозуы бірдей. Мұндай тежегіш механизмнің артықшылығы оның жоғары тұрақтылығын, сондай-ақ тежегіш барабанға электродтар тарапынан қолданылатын күштер іс жүзінде теңдестіріліп, доңғалақ мойынтіректеріне қосымша жүктеме жасамайтындығын білдіреді. Тең қозғалыстағы Тежегіштің кемшілігі-бұл айтарлықтай жетек күші мен камералық жетек құрылғысының салыстырмалы түрде төмен тиімділігі.

Тежегіш механизмнің маңызды элементтері оның үйкеліс жұбын құрайтын бөліктер-тежегіш барабан және үйкеліс төсемдері. Тежегіштің тиімділігі және оны әртүрлі жағдайларда сақтау толығымен осы бөліктердің сапасына байланысты.

Тежегіш барабанның ерекшелігі-үйкеліс төсемдері материалының жылу өткізгіштігінің өте төмен болуына байланысты тежеу кезінде шығарылған жылудың 95% - дан астамы барабанға сіңеді. Сынақтар ауыр көліктердің тежегіш барабандарының температурасы ұзақ түсетін жерлерде 250 — 360 °C-қа жетуі мүмкін екенін көрсетті. Қауіпсіздік мақсатында тежегіш барабанының беріктігіне кепілдік берілуі керек. Жүк машиналары мен автобустардың тежегіш барабандары әдетте шойыннан жасалады және көбінесе беріктікті, қаттылықты және жылу беруді арттыру үшін сыртқы бетінде қабырғалары болады. Жеңіл автомобильдерде салмақты азайту үшін біріктірілген барабан қолданылады — шойын шеңберге құйылған болат немесе алюминий құйылған диск.

Тежегіш барабандарын жасау үшін шойынды қолдану бұл материал қазіргі заманғы үйкеліс төсемдерімен жұптасып, жоғары үйкеліс коэффициентін қамтамасыз етеді, сығымдау үшін жақсы жұмыс істейді және жеткілікті жылу өткізгіштікке ие. Трансмиссиялық тежегіштердің аз жауапты барабандары кейде болаттан штампталады.

Үйкеліс төсемі күрделі асбест композициясынан жасалады, ол толтырғыштан — асбест талшықтарынан және синтетикалық шайырлардан немесе олардың әртүрлі органикалық заттармен қоспасынан тұрады. Кейде композицияға мырыш немесе жез бөлшектер қосылады, олар төсемнің механикалық беріктігін арттырады және оның жылу өткізгіштігін жақсартады, бірақ олар барабанның тозуын күшейтеді.

Қазіргі уақытта асбофрикциялық тежегіш төсемдер негізінен жанармай құю әдісімен жасалады. Соңғы жылдары металл-керамикалық және металл-шайырлы (жартылай металл)

жапсырмаларды қолдану бойынша тәжірибелер жүргізілуде. Алайда, мұндай төсемдер әзірге арнайы көлік құралдарының тежегіш механизмдерінде ғана қолданылады. Жоғары жылу кедергісімен олар суық күйде жеткіліксіз тиімділікке ие, барабанның тозуын тудырады, діріл мен тежегішті жасайды.

Автомобиль тежегіш механизмдерінің үйкеліс төсемдері келесі қасиеттерге ие болуы керек:

- жоғары үйкеліс коэффициенті, сырғанау жылдамдығы, нақты қысым және нақты жұмыс режимдерінің барлық диапазонындағы температура өзгерген кезде тұрақты;

- жоғары тозуға төзімділік; ылғал мен майдың аз сіңімділігі, ылғалдан кейін тиімділікті тез қалпына келтіру мүмкіндігі;

- беріктігімен және сенімділігімен, жарықшақтардың пайда болмауымен және барабан материалын жапсырманың бетіне жағумен, барабан материалын бүлдірмей және шамадан тыс тоздырмай жұмыс істеу қабілетімен;

- дірілге және "писке" бейімділіктің болмауы. Үйкеліс төсемдерін қалыптарға бекіту әдісі өте маңызды. Жоғары қаттылыққа ие жүк көліктерінің төсеніштері әдетте бекітіледі немесе бұралады. Бекітудің бұл әдісі жөндеу кезінде ыңғайлы, бірақ төсемнің жұмыс аймағын және оның беріктігін азайтады, өйткені жұмыс қалыңдығы азаяды. Жеңіл автомобильдердің жұқа, сондықтан серпімді төсемдері жиі желімделеді. Желімделген төсеніш толығымен тозғанға дейін жұмыс істейді, бірақ оны алып тастау және ауыстыру өте қиын.

Автокөліктің доңғалақты тежегіші мен доңғалақты өздігінен жүретін машиналардың тиімділігін тәжірибелік оңтайландыру.

Автомобиль кәсіпорындарын шикізатпен қамтамасыз етудің қазіргі жай-күйінің айқын тенденциясы - ауыр жүк автомобиль тасымалдаушыларды пайдалану. Бұл ретте автокөлік кәсіпорындарының тиімділігін арттыру сортименттерді тасуда әрбір автомобиль өнімділігінің өсуімен тығыз байланысты. Қорытынды жасау қиын емес: жалпы қолданыстағы жолдарда ассортимент автомобильдерінің жұмыс жылдамдығының рөлі қаншалықты үлкен. Екінші жағынан, қозғалыс жылдамдығының артуы қозғалыс қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін автомобиль-сортиментовоз тежегіш жүйесінің тиісті тиімділігін талап етеді.

Бастапқы дереккөзде жүк автомобильдерінің тежегіш механизмдерінің жылу кернеуін азайту үшін тежеу кезінде тежегіш төсемдер мен тежегіш барабанның арасында сығылған ауаны беру арқылы оларды мәжбүрлі түрде салқындату керек делінген. Бірақ доңғалақ тежегішінің үйкеліс жұбының аймағында болып жатқан процестер өте күрделі және екіұшты екенін және олардың сұрақ күйінің осы кезеңіндегі дұрыс теориялық көрінісі өте күмәнді екенін есте ұстаған жөн. Демек, оңтайландыру мәселесінің келесі тұжырымы мүмкін. Бар: типтік конструкциялы жүк автомобилінің дөңгелекті тағанды тежегіші; стандартта келісілген оның тиімділігін сынау шарттары; стандартты сенімді сынау жабдығы. Талап етіледі: эксперименттік жолмен тежеу процесінде үйкеліс төсемдері мен тежегіш барабаны арасында сығылған ауаны беру және тарату жүйесінің схемасы мен параметрлерін таңдаңыз, онда максималды пайдалану әсері қамтамасыз етіледі, мысалы, тежегіш күшінің максималды мәні.

Салыстырмалы түрде ЗИЛ-ММЗ самосвалын алсақ бұл автомобиль үшін тежегіш жүйесінің құрылымдық ерекшеліктері порталдық автодүкендердің, МАЗ, КамАЗ, КраЗ автомобильдеріне негізделген орман тасығыштардың, 50 кН және одан жоғары класты доңғалақты тракторлардың (Т-150К, Т-157, К-703, ЧЕТРА және т.б.) тежегіш жүйелерінің, сондай-ақ басқа да көптеген аналогтардың, агрегаттар мен машиналардың құрылымдық орындалуына ұқсас. Эксперименттік зерттеу объектісі оның артқы доңғалақтардың тежегіш механизмі болып табылады, өйткені бұл автомобильдің массасының 2/3 бөлігі оның артқы осіне түседі. Эксперименттік зерттеу тақырыбы барабан тежегіш механизмдерінің тиімділігі мен тұрақтылығы сияқты сипаттамалары болды, олар максималды тежегіш күші ретінде

тікелей өлшеу, жанама –тиімділік коэффициенті және салыстырмалы сезімталдық коэффициенті ретінде бағаланады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Автушко В.П. Автомобильдер мен автопоездардың пневмогидравликалық тежегіш жетегінің динамикасын зерттеу, Минск, 1972.
2. Байбородин Ю.Д. и др. Жүруді басқарудың борттық жүйелері, -М.: Транспорт, 1975. 336 с.
3. Балабин И.В. Циклдік қыздыру әдісімен автомобиль тежегіштерінің жылу жүктемесін зерттеу. Автомобиль жасау, ғылыми.тех. жинақ, 1971, № 4, с. 58.61.
4. Балабин И.В., Давыдов А.Д., Сальников В.И. Автомобиль тежегіштерін пайдалану режимдері және полигонда, қалада және на-да сынақтар кезінде олардың жылу жүктемелері тау жолдары. Автомобиль өнеркәсібі, 1973, И? II, с. 21, 22.
5. Балабин И.В., Сальников В.И., Никульников Э.Н. Тежегіш жүйелері әрекетінің тиімділігін анықтау бойынша автомобильдерді полигондық сынау. Москва, НИИНавтопром, Т972, 45 с.
6. Беленький Ю.Б. Автомобильдердің тежегіш қасиеттеріне қойылатын талаптар туралы. "Автомобиль өнеркәсібі", 1963, № 5, с. 26.
7. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Автоматты реттеу жүйелерінің теориясы. М.: Наука, 1972, 768 с.
8. БольшевЛ.Н., Смирнов Н.В. Таблицы математической статистики. М.: Наука, 1965, 465 с.
9. Борисенко Г.В. Анализ работы регуляторов давления гидравлических тормозных систем автомобилей. В сб."Автомобильный транспорт". Вып. 8, Киев, "Техніка", 1971, с.99.103.
10. Брыков А.С. Регуляторы тормозных сил автомобилей. ЦИИТИАМ, М.: 1963, 10 с.
11. Брыков А.С., Розанов Е.Г. Рациональное использование сцепного веса при торможении. "Автомобильная промышленность", 1962, № 7, с. 19.23.
12. Будько И.И. Исследование динамических характеристик тормозных механизмов легковых автомобилей. Дисс. на соискание ученой степени канд. техн. наук, Харьков, 1980.
13. Будько И.И., Федосов А.С.Исследование гистерезисных потерь в тормозных механизмах легковых автомобилей. Харьков, 1979, 10 с.(Рукопись деп. в УкрНИИИТИ, 4.10.1979, 6).
14. Бухарин Н.А. Автомобильдердің тежегіш жүйелері. м.-Л.: Машгиз, 1950 , 291 с.
15. Бухарин Н.А., Прозоров В.С., Щукин М.М. Автомобили. М.-Л.: Машиностроение, 1965, 484 с.
16. Вавилов А.А., Солодовников А.И. Автоматты жүйелердің жиілік сипаттамаларын эксперименттік анықтау. М.-Л.: Госэнергоиздат, 1963, 252 с.