

При этом показано, как изменяется изменение давления воздуха в конце такта сжатия, в зависимости от скорости вращения коленчатого вала двигателя - времени запуска.

**Ключевые слова:** выносливость, техническая подготовка, цилиндро-поршневая, функциональность, ресурс, параметры.

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M. Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817. Vol. 116, No.1 (2021), pp.116-122

### **DURABILITY OF TRANSMISSION ELEMENTS OF TRANSPORT EQUIPMENT**

**Kaliev Yerbol Batyrhanovich** -candidate of technical Sciences, Kazakh Academy of transport and communications named M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, [kaliyev.ye@mail.ru](mailto:kaliyev.ye@mail.ru)

**Kozbagarov Rystem Ashimovich** - candidate of technical Sciences, Kazakh Academy of transport and communications named M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, [ryctem@mail.ru](mailto:ryctem@mail.ru)

**Zhumanov Mergen Amirovich** -Al-farabi Kazakh national university, Almaty, Kazakhstan, [mergenamir@mail.ru](mailto:mergenamir@mail.ru)

**Zhussupov Kenes**- candidate of technical Sciences, Kazakh Academy of transport and communications named M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, [kenes\\_atabai@mail.ru](mailto:kenes_atabai@mail.ru)

**Madina Ramazan** - master's degree student Kazakh Academy of transport and communications named M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, [romaloka1@gmail.com](mailto:romaloka1@gmail.com)

**Abstract.** The article describes the design of transport equipment, including the transmission of the car, during the operation of the car, its transmission perceives various shocks and loads, leads to overheating and wear of its parts to a certain temperature.

Speaking about the reasons for the failure of the transmission of transport equipment, the percentage of durability of each of its parts is clearly indicated. He elaborated on the causes of failure of clutch friction switches, the most common failure among transmission parts. In particular, the causes of friction and overheating of the clutch clamp discs with each other and the harmful consequences from it are analyzed by formulas and displayed on graphs (diagrams). Ways to minimize the harmful effects of overheating of the clutch discs are also shown.

Noting that the working conditions of gears in gears, gearboxes of transport equipment are characterized by sharp changes in a wide range of speed-load and high-load conditions, he noted well, depending on what causes the intensity of wear of gears changes..

In addition, the article says that the endurance of braking devices is greatly influenced by the specific load, speed, frequency and duration of start-up, as well as the increase in endurance of these devices. The article also briefly describes the endurance of braking devices and control drives.

**Keywords:** transmission, elements, friction, clutch, failure, durability.

УДК 629.1.

**10.52167/1609-1817-2021-116-1-116-122**

**Е.Б. Калиев<sup>2</sup>, Р.А. Козбагаров<sup>2</sup>, М.А. Жуманов<sup>1</sup>, К.А. Жусупов<sup>2</sup>, Р.С. Мадина<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы қ, Қазақстан

<sup>2</sup>М. Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы қ, Қазақстан

### **КӨЛІКТІК ТЕХНИКА ТРАНСМИССИЯ ЭЛЕМЕНТТЕРІНІҢ ТӨЗІМДІЛІГІ**

**Аңдатпа.** Мақалада көліктік техниканың, оның ішінде автомобильдің трансмиссиясының құрылысымен таныстыра келе, автомобильді пайдалану барысында, оның трансмиссиясы әр-түрлі соққылар мен жүктемелерді қабылдап, оның бөлшектерінің қатты белгілі бір температураға дейін қызып, тозуының удеуі мен басқа да зиянды әсерлері жөнінде айтылған.

Көліктік техника трансмиссиясының істен шығу себептерін айта келе, оның әр-бір бөлшектері төзімділігінің пайыздық үлесі нақтылай көрсетілген. Трансмиссия бөлшектерінің ішінде ең көп істен шығатын фрикциондық ілініс қосқыштарының бұзылу себептеріне егжей-тегжейлі тоқталған. Әсіресе, ілініс қосқыштарының дискілері бір-

бірімен үйкеліп, қызып кетуінің себептері және одан болатын зиянды әрекеттердің салдарын формула бойынша талдап, графиктер (сызбалар) арқылы көрсетілген. Сонымен бірге ілініс дискілерінің қызып кету зиянды салдарын азайту әдістері де көрсетілген.

Көліктік техниканың редукторларындағы, беріліс қораптарындағы тісті берілістерінің жұмыс жағдайлары жоғары жүктемелі және жүктеме - жылдамдық жағдайында кең диапазондарында кенет өзгерулерімен сипатталатындығына тоқтала келе, тісті іліністердің тозу қарқындығы қандай себеп факторларға байланысты өзгеретінін жақсы атап көрсеткен. Мақалада бұдан басқа тежегіш құрылғыларының төзімділігіне меншікті жүктеме, жылдамдық, іске қосудың жиілігі мен ұзақтығы үлкен әсер ететіндігі жайлы айта келе, бұл құрылғылардың төзімділігін арттыру жайлы да жақсы айтылған. Сонымен бірге басқару жетектерінің төзімділігі жөнінде де қысқаша атап көрсеткен.

**Түйінді сөздер:** трансмиссия, элементтер, фрикциондық, ілініс, істен шығу, төзімділік.

**Кіріспе.** Көліктік техниканың трансмиссиясы пайдалану кезінде өзіне жоғары соққы және вибрациялық жүктемелерді қабылдап, оның элементтері айтарлықтай температураға дейін қызып, қоршаған ортаның түрлі зиянды бөлшектері үйкеліс үрдісіне қосарланып, қажалуды үдете түседі. Техниканың трансмиссиясының сенімділігіне механизмнің құрылымы да әсер етеді: егер көліктік техниканың іштен жанатын қозғалтқышты болса, онда трансмиссия келесі элементтерден құралады: ілініс қосқышынан, тежегіштен, редуктордан және трансмиссиялық біліктен. Қозғалтқыштың пайдалану түріне қарамастан, бұл тораптар көліктік техниканың жұмыс істеу тәртібіне бейімделген және қорғау құрымдарымен жабдықталған болуға тиіс.

Осы талаптар орындалса да, көліктік техниканың трансмиссиясының істен шығу үлесі машинаның жалпы істен шығу үлесі машинаның жалпы істен шығу санының 30%-ын құрайды. Бұл көрсеткішті трансмиссияның істен шығуының 100% деп қабылдасақ, оның элементтерінің істен шығу үлесі келесіні құрастырады: ілініс қосқышы – 43%; беріліс қорабы 35%; қардандық беріліс – 16%, артқы белдіктің – 6%. Транспорттық техниканың төзімділігін қарастырғанда фрикциондық ілініс қосқышына, тежегішке, тісті берілістерге және басқару жетегіне көңіл аудару қажет.

Фрикциондық ілініс қосқыштарының төзімділігі. Фрикциондық

элементтерінің тозуына әсер ететін ең басты фактор үйкеліс болып саналады да, жұмыс атқарған кезде жиі-жиі тығылуға (буксование) мәжбүр болады. Үйкеліс коэффициентінің мәні  $f = 0,18 \dots 0,20$  жетіп, температурасы  $120 \dots 150^{\circ}\text{C}$  дейін қызады, ал үйкеліс дискасының беткейін ол  $350 \dots 400^{\circ}\text{C}$  жетеді. Бұндай температурада тетіктердің қарқынды тозу басталады да, трансмиссия элементтерінің сенімділігі төмендей түседі. Ілініс қысқыштарының дискілері үйкелген кезде қызады, жылу мөлшерін жуықтама шамамен келесі өрнек арқылы табуға болады.

$$Q_T = \frac{M \cdot t}{2E} (\omega_g - \omega_T) \quad (1)$$

бұл жерде  $Q_T$  - қосқыш қосылған кезде шыққан жылу мөлшері;  $M$  – қосқыштың беретін қарымы;  $t$  - тығылу уақыты;  $\omega_g, \omega_T$  - тиісінше жетектеуші және жетектегі тетіктердің бұрыштық жылдамдығы;  $E$  – жылудың техникалық эквиваленті.

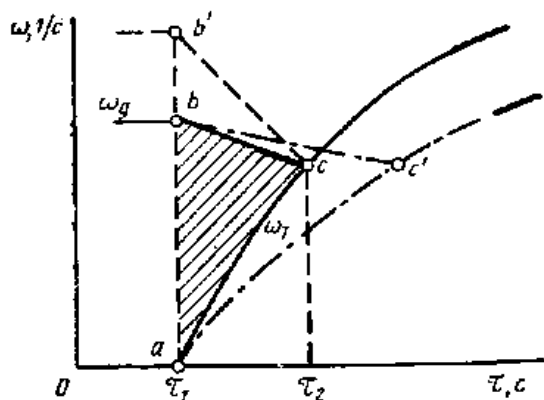
Формуланы (1) талдай келе көретініміз, жылу мөлшері мен дискілер беткейлерінің қызу дәрежесі тығылу ұзақтығынан және фрикционның жетектеуші және жетектегі дискілерінің бұрыштық жылдамдығынан тәуелді екенін анықтап, олардың мәні оператордың орындайтын қимыл-әрекетіне байланысты екенін аңғарамыз.

Машинаны іске қосып орнынын қозғала бастағанда,  $\omega_T = 0$  болғандықтан

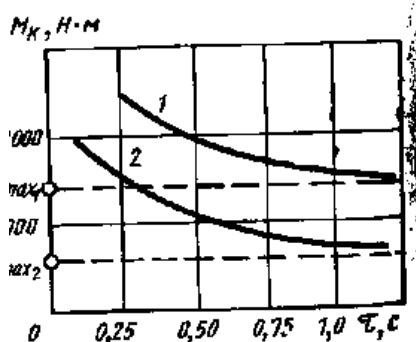
ілініс дискілерінің жұмыс істеу жағдайы ауыр болып саналады, өйткені формуланың, жақшаның ішіндегі айырым мардым (жоғарғы) мәнін қабылдағаннан,  $Q_T$  мәні де мардымды (жоғарғы) болады. Үйкеліс дискілерінің жұмыс істеу

жағдайлары екі мезгілмен (период) сипатталады (1-суретті қара).

Қосқышты қосқан кезде  $0 - \tau_1$  аралығында үйкеліс дискілері бір-біріне жақындаса түседі де, жетектеуші дискінің бұрыштық жылдамдығы  $\omega_g$  тұрақты да, ал жетектегі дисканың  $\omega_T = 0$ .



1-сурет. Машинаның орнынан қозғалған кездегі ілініс қосқышының жұмыс істеу кезеңі  
Fig.1- The period of operation of the clutch switch when the car is moving from a place



2-сурет. Ілініс қосылуының уақыт бойынша айналу моментінің тәуелділігі  
1 – бірінші берілісте; 2 – екінші берілісте

Fig.2- The dependence of the clutch engagement torque on time

Олар өзара жанасқаннан кейін (а - нүктесі) машина орнынан қозғалады. Жетектеуші дисканың бұрыштық жылдамдығы төмендеп, жетектегі дисканың бұрыштық жылдамдығы ұлғая бастайды, дискалардың тығылуы болады, сүйтіп олардың жылдамдықтары  $\omega_g$  мен  $\omega_T$  (с - нүктесі) теңеседі. а, в, с үшбұрышының ауданы  $\omega_g$ ,  $\omega_T$  және  $\tau_2 - \tau_1$  уақытынан жылу мөлшерінің параметрлерінен тәуелді.  $\tau_2 - \tau_1$  және  $\omega_g$  -

$\omega_T$  айырымдары кіші болған жағдайда, дискалар беткейлерінің температуралары төмен болғандықтан, тозу мәні де төмен болады.

Фрикциондық ілініс қосқышының қосу ұзақтығы жүктемеге әсер етеді (2-суретті қараңыз). Айталық, ілініс тепкішін (педалін) лезде босатқанда (қосу ұзақтығының мардымсыз күйі) қосқыштың жетектегі білігіндегі айналдыру қарымы қозғалтқыштың теориялық қарымынан едәуір жоғары болуы мүмкін (айналу

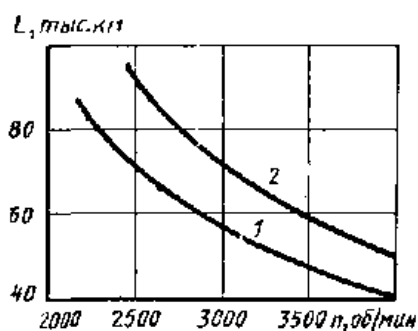
массаларының кинетикалық энергиясының ықпалымен). Бұл жағдайда дискінің серіппесінің серпімдік күші мен қозғалыс массаларының инерциялық күштерінің жиынтығы ілініс коэффициентінің қорын жоғарлауымен түсіндіруге болады. Бұл мезгілде жүйеде тербеліс пайда болады да, ол қосымша динамикалық жүкті құрастырады. Динамикалық жүктемелер статикалық жүктемемен қосыла отыра фрикциондық дискалардың жұмыстық беткейлерін қиратып, төзімділікті төмендетеді.

Редукторлардың төзімділігі. Көліктік техниканың тісті берілістерінің жұмыс жағдайлары жоғары жүктемелі және жүктемелік, жылдамдық іс-тәртібтерінің кең диапазонда өзгерулерімен сипатталады. Демек, әрбір маман тісті жұбтарының шектік тозу мәнін біліп және олардың қайсысы тезірек тозатынын білуге тиіс. Тісті берілістерде шестерня тезірек істен шығады, себебі оның айналу жылдамдығы тісті дөңгелектің айналу жылдамдығынан берілістің беріліс санына байланысты бірнеше есе артық болады. Барлық тісті берілістер үшін, машиналардың түрлеріне қарамай, шектік тозудың мәні 0,15...0,3 беріліс модуліне тең болуға тиіс. Үйкеліс әсерімен алдымен тісті жұбтың түйісу дағы тозады да, іліністің жұмыс істеуі нашарлайды. Ауыржүктелген берілістерде қосымша жаншылу пайда болып, беріліс үрдісін қиындатады. Тістер бұл жағдайда

үгітіліп, ал кейбір кезде айырылып түсуіне әкеліп соғады. Әдетте тістердің қырауы жиі түрде тіс табанын басталады.

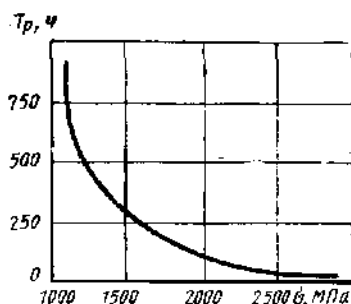
Тісті іліністердің тозу қарқындығы айналу жылдамдығына, жүктемеге, қызу температурасына, басқа заттардың тістерасасына түсуіне және майлау майларының сапасына байланысты. Үлкен жұмыстың жүктемелер редуктор ажырамаларының болттарын босатады да, қосымша жүктемелердің пайда болуына байланысты соғу үрдісі орын алады. Беріліс қорабы мен бас редуктордың ресурстары график түрінде көрсетілген (3-сурет). Тісті берілістердің төзімділігіне майлау материалдарының күйі мен сапасы зор әсер етеді. Жұмыс барысында майлау майларының сапасы нашарлайды, өйткені олар қышқылданады, сонымен қатар қоршаған ортадан шаң-тозаңдар түсіп, кірлетеді. Осы факторлардың әсерін баяулату үшін майлау майларына тозуға қарсы қоспаларды(присадкалар) қосады (4-сурет). Нығыздауыш материалдардың күйіне көңіл аударады. Майдың ағуы немесе тамшылауы байқалса, онда нығыздаушы материалдар жыртылып немесе күйіп қалғанын көрсетеді. Бұл жағдайда оларды ауыстыру қажет.

Сондықтан машинаның операторы немесе күтуші персоналы май деңгейін бақылап тұруы қажет. Майлау материалдарын дер кезінде ауыстырып тұру қажет.



3-сурет. Иінді біліктің айналу жиілігінен су шашатын машинаның артқы көпірі (2) және беріліс қорабының (1) іске жарамдылық мерзіміне тәуелділігі.

Fig.3- Dependence of the crankshaft speed on the response time of the rear axle (2) and the gearbox (1) of the water-spreading machine



4-сурет. Тісті дөңгелектің қызмет ету мерзіміне түйіспелі кернеулердің әсері  
Fig.4- Influence of contact stresses on the service life of the oil seal

Тежегіш құрылғылар. Тежегіштерде қарқынды тозатын элементтер қатарына фрикциондық тетіктер жатады (орташа тозу жылдамдығы 80...130 мкм/сағ). Тетіктердің ресурс нәтижесі, айталық тежегіштік қалыптар мен таспалардікі, 1000...2000 сағ құрастырады. Тежегіш құрылғыларының төзімділігіне меншікті жүктеме, жылдамдық, іске қосудың жиілігі мен ұзақтығы үлкен әсер етеді және іске қосудың ұзақтығы мен жиілігі жоғарылаған сайын қозғалтқыш пен машинаның механикалық бөліктерінің күйін нашарлататын динамикалық жүктемелер мәні жоғарылайды. Сонымен қатар үйкеліс жұптарының қызу температурасы жоғарлап, фрикциондық төсемдердің қарқында тозуына ықпалын тигізеді.

Басқару жетектері. Басқару жетектерінің жұмыс атқару жағдайлары статикалық және динамикалық жүктемелермен, дірілдеумен (вибрация) және үйкеліс беткейлеріндегі түрпілік заттардың қатысуымен сипатталады. Көліктік техниканың құрылымдарында механикалық, гидравликалық және аралас басқару жүйелері қолданады.

Трансмиссияда механикалық жетек тартпалармен қосатын топсалық қосындылар ретінде немесе басқа да атқарушы механизмдер ретінде (тісті таяқшалар (рейка) және басқалар) қолданылады. Бұндай механизмдердің ресурсы топсалық қосындылардың тозу төзімділігімен анықталады. Топсалық қосындылардың төзімділігі материалдардың беріктігінен, динамикалық

жүктеменің және ілініске түскен түрпілік бөлшектердің әсерінен тәуелді болып келеді.

Гидравликалық жетектерде төзімділік бірнеше пайдалану факторларына тәуелді: сұйықтың температурасынан, сұйықтың кірлеу өзгешелігі мен деңгейінен, сүзгіш құрылымдарының күйлерінен және т.б.

**Қорытынды.** Көліктік техниканың трансмиссиясы бөлшектерінің төзімділіктерінің пайыздық үлесіне қарап отырсақ, трансмиссия бөлшектерінің ішінде ең көп істен шығатыны фрикциондық ілініс дискілері болатыны және оған әсер етуші себептер сол дискілердің қатты қызып кетуі екенін көрдік. Енді сол қызып кету себептерін азайту тәсілдері ол:

1) Берілісті ажырату кезінде, автокөлік мейлінше екпінін жоғалтпау;

2) Фрикциондық ілініс қосқышының қосу ұзақтығы азайту;

3) Берілісті ажырату кезінде, ілініс тепкішін (педаль) лезде босатпай, баяу жасап және жылдамдықты біртіндеп көбейту қажет.

Ілініс қысқыштарының дискілері бір-бірімен үйкеліп, қызып кетуінің себептері және одан болатын зиянды әрекеттердің салдарлары формула бойынша талданылды. Минералдық майлардың майлау қасиеттеріне температураның әсері және гидроцилиндрдің піспегінің тозуы суретте келтірілген қисықтармен сипатталады. Графикте көрсетілгендей, гидрожүйенің төзімділігі төменгі температурада жұмыс

атқарғанда жоғарлайтыны келтірілген. Температура жоғарылаған сайын көмірқышқылдардың қышқылдану үрдісі жеделдеп, шәйірлік заттардың пайда болуы байқалады. Бұл заттар құбыр

кабырғаларына қақтанып, гидрожүйені кірлетеді, сүзгіштердің өзектерін бітеп, машинаның істен шығуына себепкер болады.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

- [1] ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Основные понятия, термины и определения.- М.: Изд. Стандартов, 2011. – 30с.
- [2] Ергалиев Д.С., Калиев Е.Б., Қасымов Ө.Т., Тулегүлов А.Д. Эксплуатационная надежность авиационной и ракетно-космической техники. Астана.
- [3] ГОСТ 15467-2002. Управление качеством продукции. Основные понятия, термины и определения. – М.: ИПК изд. Стандартов, 2012. – 26с.
- [4] Акимов В.М. Основы надежности газотурбинных двигателей: Учебник для студентов машиностроительных специальностей высших учебных заведений. – М.: Машиностроение, 1981. – 207с.
- [5] Решетов, Д. Н. Надежность машин / Д. Н. Решетов, А. С. Иванов, В. З. Фадеев; под ред. проф. Д. Н. Решетова. - М.: Высшая школа, 2008. - 240 с.

#### REFERENCES

- [1] GOST 27.002-89. *Nadezhnost' v tehnike. Osnovnye ponjatija, terminy i opredelenija* [In Russian: Reliability in technology. Basic concepts, terms and definitions.] - M.: Izd. Standartov, 2011. – 30s.
- [2] D.S.Ergaliev, E.B.Kaliev, Ө.T.Kasymov, A.D.Tulegulov *Jekspluatacionnaja nadezhnost' aviacionnoj i raketno-kosmicheskoy tehniki* [In Russian: Operational reliability of aviation and space-rocket technology Astana]
- [3] GOST 15467-2002. *Upravlenie kachestvom produkcii. Osnovnye ponjatija, terminy i opredelenija* [In Russian: Product Quality Management. Basic concepts, terms and definitions] – M.: IPK izd. Standartov, 2012. – 26s.
- [4] Akimov V.M. *Osnovy nadezhnosti gazoturbinnih dvigatelej: Uchebnik dlja studentov mashinostroitel'nyh special'nostej vysshih uchebnyh zavedenij* [In Russian: The reliability of gas turbine engines: A textbook for students of engineering specialties of higher educational institutions] – M.: Mashinostroenie, 1981. – 207s.
- [5] Reshetov, D. N. *Nadezhnost' mashin* [In Russian: Reliability of machines] / D. N. Reshetov, A. S. Ivanov, V. Z. Fadeev; pod red. prof. D. N. Reshetova. - M.: Vysshaja shkola, 2008. - 240 s.

#### КӨЛІКТІК ТЕХНИКА ТРАНСМИССИЯ ЭЛЕМЕНТТЕРІНІҢ ТӨЗІМДІЛІГІ

**Калиев Ербол Батырханович** - т.ғ.к., қауымдастырылған профессор, М. Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы қ., Қазақстан, [kaliyev.ye@mail.ru](mailto:kaliyev.ye@mail.ru)

**Қозбағаров Рүстем Ашимович** - т.ғ.к., қауымдастырылған профессор, М. Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы қ., Қазақстан, [rustem@mail.ru](mailto:rustem@mail.ru)

**Жуманов Мерген Амирович** – т.ғ.к., қауымдастырылған профессор, Өл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан [mergenamir@mail.ru](mailto:mergenamir@mail.ru)

**Жусупов Кенес Амирлович** - т.ғ.к., қауымдастырылған профессор, М. Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы қ., Қазақстан, [kenes\\_atabai@mail.ru](mailto:kenes_atabai@mail.ru)

**Мадина Рамазан Серікұлы** – магистрант, М. Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы қ., Қазақстан, [romalokal@gmail.com](mailto:romalokal@gmail.com)

#### ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ ТРАНСМИССИИ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ

**Калиев Ербол Батырханович** - к.т.н., ассоц. профессор, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, [kaliyev.ye@mail.ru](mailto:kaliyev.ye@mail.ru)

**Қозбағаров Рүстем Ашимович** - к.т.н., ассоц. профессор, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан [rustem@mail.ru](mailto:rustem@mail.ru)

**Жуманов Мерген Амирович** – к.т.н., ассоц. Профессор, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, [mergenamir@mail.ru](mailto:mergenamir@mail.ru)

**Жусупов Кенес Амирлович** - к.т.н., ассоц. профессор, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, [kenes\\_atabai@mail.ru](mailto:kenes_atabai@mail.ru)

**Мадина Рамазан Серікұлы** – магистрант, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, [romaloka1@gmail.com](mailto:romaloka1@gmail.com)

**Аннотация.** В статье рассматриваются конструкции транспортной техники, в том числе трансмиссии автомобиля, в ходе эксплуатации автомобиля его трансмиссия воспринимает различные удары и нагрузки, приводит к перегреву и износу его деталей до определенной температуры.

Говоря о причинах отказа трансмиссии транспортной техники, четко обозначена процентная доля стойкости каждой ее детали. Подробно остановился на причинах поломки фрикционных переключателей сцепления, наиболее часто выходящих из строя среди деталей трансмиссии. В частности, причины трения и перегрева дисков зажимов сцепления друг с другом и вредные последствия от него анализируются по формулам и отображаются на графиках (схемах). Показаны также способы минимизации вредных последствий перегрева дисков сцепления.

Отмечая, что условия работы зубчатых передач в зубчатых колесах, коробках передач транспортной техники характеризуются резкими изменениями в широком диапазоне скоростно - нагрузочных и высоконагруженных условий, хорошо отметил, в зависимости от каких причин изменяется интенсивность износа зубчатых зацеплений. Кроме того, в статье говорится о том, что на выносливость тормозных устройств большое влияние оказывают удельная нагрузка, скорость, частота и продолжительность пуска, а также о повышении выносливости этих устройств. В статье также вкратце говорится о долговечности приводов управления.

**Ключевые слова:** трансмиссия, элементы, фрикционное, сцепление, отказ, долговечность.

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M. Tynyshpayev  
ISSN 1609-1817. Vol. 116, No.1 (2021), pp.122-129

UDC 656.138

10.52167/1609-1817-2021-116-1-122-129

## MAIN FACTORS INFLUENCING EFFECTIVE FUNCTIONING OF AUTOSERVICE ENTERPRISES

**Pernebekov Saken Sadibekovich**, Cand. Sci. (Eng), professor, M.Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan, [saken\\_uko@mail.ru](mailto:saken_uko@mail.ru)

**Dutbayev Zhaksylyk Toktasynovich**, Cand. Sci. (Eng), associate professor, M.Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan

**Tortbayeva Dinara Ryskulbekovna**, Cand. Sci. (Eng), senior lecturer, M.Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan

**Kartashova Antonina Vasilievna**, Cand. Sci. (Eng), senior lecturer, M.Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan

**Abstract.** In the current conditions of qualitative transformations in various sectors of the economy of the Republic of Kazakhstan and the entire system of economic relations, the problem of the functioning of modern car service enterprises for the maintenance and repair of individual vehicles becomes especially relevant. This problem is primarily related to the main tasks facing road transport enterprises and is the main component of the efficiency of economic activities of enterprises. The large variety of factors influencing the work of car service enterprises makes it difficult, first of all, to classify them and requires information about their similar groups. The main groups of factors influencing the effective functioning of car service enterprises are divided into general and specialized factors. At the same time, factors of direct impact directly affect the work of car service enterprises, and factors of an indirect nature do not directly affect the activities of enterprises, but it is necessary to keep records of them in order to make appropriate decisions.