

Автокөлік құралдары мен олардың негізгі агрегаттарының тозуын басқару әдісін жетілдіру

¹БАҚЫТ Ғабит Бақытұлы, PhD, профессор, gaba_b@bk.ru,

²ТӨЛЕНОВ Айдарәлі Төленұлы, т.ғ.к., профессор, tulenov-2011@mail.ru,

³ШОЙБЕКОВ Бауыржан Жүсіпұлы, т.ғ.к., доцент, baur_proff@mail.ru,

^{1*}БАУБЕКОВ Ермек Ельтаевич, т.ғ.д., профессор, baubekov3@mail.ru,

¹КАЛМАНОВА Ақбота Адилханқызы, магистрант, akbota20001@icloud.com,

¹Логистика және көлік академиясы, Қазақстан, Алматы, Шевченко көшесі, 97,

²«Мұхтар Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ, Қазақстан, Шымкент, Тәуке хан даңғылы, 5,

*автор-корреспондент.

Аңдатпа. Ережеде [1] қосалқы бөлшектерді тұтынудың үлестік мөлшерлемелері күрделі жөндеуге дейінгі жүріс аралықтары үшін берілген, бұл автокөліктің тозуын басқарудың алғышарттарын жасайды, бұл қосалқы бөлшектерді тұтынудағы әрбір автокөлік бойынша есепке алуды талап етеді. Осы мөлшерлемелерді қолдану тәжірибесін талдау олардың автомобиль көлігінің жылжымалы құрамының тозуын басқару тұрғысынан тиімділігін көрсетті. Осыған орай мөлшерлемелеу әдісін одан әрі жетілдіру және оны негізгі агрегаттарға тарату міндеті туындайды. Бұл жұмыста біз автокөлік қозғалтқышының мысалында, негізгі агрегаттардың тозуын басқару әдісін ұсынамыз, ол ағымдағы жөндеу құнының мөлшерлемелерін – қосалқы бөлшектер мен еңбек шығындарын, сондай-ақ тозудан болатын шығынның құнын қарастырады. Тәжірибе барысында анықталған ақпарат негізінде бақылауға алынған қозғалтқыштардың әрқайсысы үшін қозғалтқыш майына түсетін тозу өнімдері – темір үгінділерінің орташа жылдамдығы есептелді, бұл өз кезегінде цилиндр гильзалары мен мотор майы шығынының атқарымға байланысты тозу тәуелділігін анықтауға мүмкіндік берді. Автокөліктердің бақылаудағы жұмысының бастапқы ақпараттарын өңдеу нәтижесінде ағымдағы жөндеу құнының атқарымға тәуелділігі қисықтары параметрлерінің сандық мәндері анықталды, ал қозғалтқыш майын спектрлік талдау және қозғалтқыш карттеріне үстеме май құюды есепке алу нәтижелері бойынша қозғалтқыш цилиндрлерінің атқарымға байланысты тозуы және тозудан болған шығындарды өтеу құны анықталды.

Кілт сөздер: қозғалтқыш, тозу, қозғалтқыш майы, спектрлік талдау, ресурс, май шығыны.

Кіріспе

Автомобиль көлігінің жылжымалы құрамына техникалық қызмет көрсету және жөндеу туралы қолданыстағы Ережелермен (екінші нормативтік бөлім) ЗИЛ, МАЗ және БелАЗ автокөліктер модельдік қатарлары үшін олардың ресурстық жүрістерінің мөлшерлемелері техникалық-экономикалық критериймен анықталады [1, 2].

Практикалық қолданыс үшін бұл критерий қосалқы бөлшектердің жалпы құнында көрсетіледі, бұл шиналар құнын қоспағанда, автокөліктің номиналды құнының шамамен 20-25% құрайды. Сонымен бірге автокөліктің қосалқы бөлшектері құнының 35-40% қозғалтқыштың үлесіне тиесілі болады [3, 4].

Қазіргі заманғы жүк көтерімділігі орташа және үлкен болатын жүк көлігін жасаудың еңбек мөлшері 125-150 норма-сағат болса, техникалық қызмет көрсету мен жөндеудің еңбек мөлшері пайдалану қарқындылығына байланысты жыл

сайын 450-ден 950 норма-сағатқа дейін жетуі мүмкін. Бұл мөлшерлемелер 2-5 жүк көлігіне немесе 1-2 автобустың бір жөндеушінің болуын қажет етеді. Жүк көлігінің бүкіл қызмет ету мерзіміне еңбек шығындарының құрылымы келесі шамамен алынған ара қатынастарды құрайды: техникалық пайдалану, оның ішінде техникалық күтім көрсету және ағымдағы жөндеу – 91%, жобалау және әзірлеу – 2%, автокөлікті, агрегаттарды күрделі жөндеу және бөлшектерді қалпына келтіру жалпы шығындардың 7% құрайды.

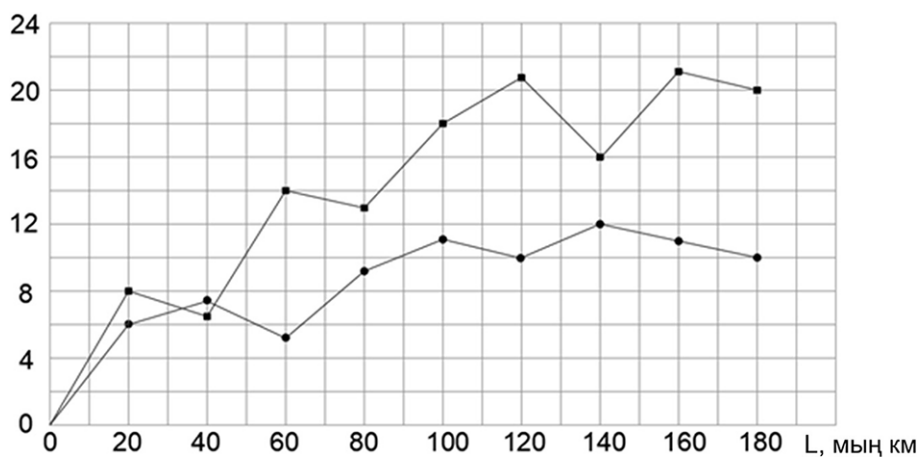
Бақылаудағы автокөліктердің пайдалану сынақтарының нәтижелерінің талдауы көрсеткендей, тоқтаулардың ең көп саны қозғалтқышқа тиесілі келеді [5]. Қозғалтқыштың тоқтаулар ағыны параметрінің өзгеруі графикалық түрде 1-суретте көрсетілген. 1-суреттен 95-110 мың км жүріске дейін тоқтаулар санының артуы байқалады, ал одан әрі тоқтаулар ағыны тиісінше $11 \cdot 10^{-5}$ тоқтау/км және $20 \cdot 10^{-5}$ тоқтау/км деңгейінде тұрақталады.

Басқа агрегаттар мен жүйелер үшін тоқтаулар ағыны параметрінің осыған ұқсас өзгеруі анықталды. Мысалы, ілініс үшін (2-сурет) тоқтаулар ағыны 100 мың км жүріске дейін артып, сонан соң $8 \cdot 10^{-5}$ тоқтау/км және $10 \cdot 10^{-5}$ тоқтау/км мәндерінде тұрақталады.

Жүрістің ұлаюымен тоқтауларды түзетудің меншікті еңбек мөлшері артады. 3-суретте жүк

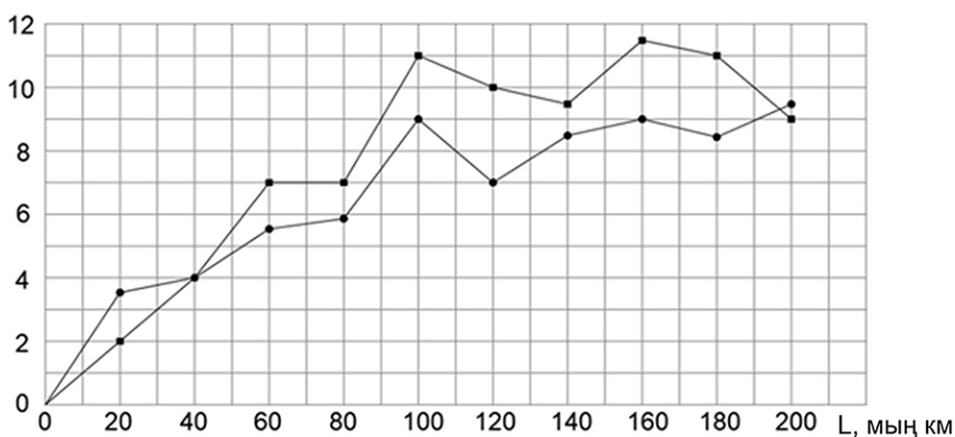
көтергіштігі үлкен және аса үлкен автокөліктер бойынша тоқтауларды түзетудің меншікті еңбек мөлшерінің өзгеруі келтірілген [6]. Көлік құралының моделіне байланысты тоқтауды түзетудің орташа еңбек мөлшері 0,25-1,75 ад-сағ құрайды.

Ережелерде сонымен қатар, автокөліктің тозуын басқарудың алғышарттары жасалған күрделі жөндеуге дейінгі жүріс аралықтары бойын-



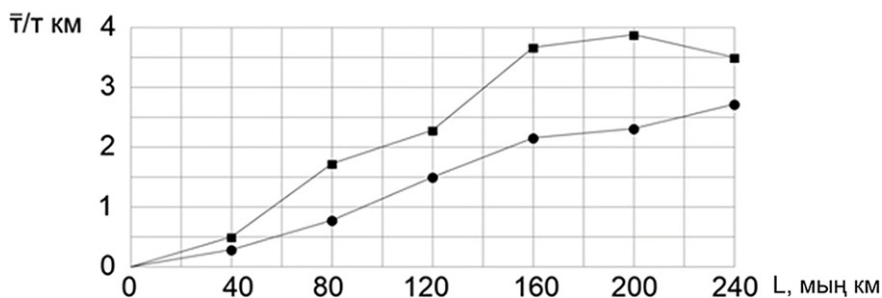
1 – жүк көтергіштігі үлкен автокөліктер; 2 – жүк көтергіштігі аса үлкен автокөліктер.

1-сурет – Атқарымға байланысты қозғалтқыштың тоқтау ағынының параметрлерінің өзгеруі



1 – жүк көтергіштігі үлкен автокөліктер; 2 – жүк көтергіштігі аса үлкен автокөліктер.

2-сурет – Атқарымға байланысты іліністің тоқтаулар ағыны параметрінің өзгеруі



1 – жүк көтергіштігі үлкен автокөліктер; 2 – жүк көтергіштігі аса үлкен автокөліктер.

3-сурет – Жүріске байланысты тоқтауларды түзетудің меншікті еңбек мөлшерінің өзгеруі

ша қосалқы бөлшектерді тұтынудың үлестік мөлшерлемелері келтірілген. Соңғысы қосалқы бөлшектердің шығынын әрбір автокөлік бойынша есепке алуды талап етеді.

Материалдар мен әдістер

Мотор майындағы темірдің концентрациясы МФС-7 фотоэлектрлік спектрометрінде майдың спектрлік талдауымен анықталды. Нәтижесінде әрбір бақыланатын қозғалтқыш үшін майды ауыстыру арасындағы кезеңдерде май шығыны мен май құрамындағы темірдің концентрациясының атқарымға байланысты тәуелділігі анықталды.

Қозғалтқыш майларының спектрлік талдауы келесі жолмен жүзеге асырылады. Зерттелетін элементтердің әрқайсысы үшін (Fe, Cu, Cr, Mn, Si) концентрациясы 3-тен 1000 г/т-ге дейінгі типтік майлардың үлгілері жасалады, олар арнайы қондырғыда жағылады. Талдауышпен өңдеуден кейін алынған нәтижелер спектрограммалар түрінде шығарылады, олар жарықта талданатын элементтің толқын ұзындығына тәуелділігіне $L(\lambda)$ сәйкес келеді.

Нәтижелер

Қарастырылып отырған мөлшерлемелерді қолдану тәжірибесін талдау автомобиль көлігінің жылжымалы құрамының тозуын басқару тұрғысынан олардың сөзсіз тиімділігін анықтады, бұл автокөліктердің ресурстық жүрістерін арттыруға және қосалқы бөлшектерді үнемдеуге мүмкіндік берді.

Осыған орай мөлшерлеу әдісін әрі қарай жетілдіру, оны негізгі агрегаттарға және ең алдымен қозғалтқышқа қолдану мәселесі туындайды, өйткені оның жұмысқа қабілеттілігін қамтамасыз ету жоғарыда айтылған қосалқы бөлшектердің едәуір шығынымен байланысты [7].

Сонымен қатар, белгілі бір қиындықтар істен шыққаннан кейін қалпына келтірілетін сол қосалқы бөлшектердің (бөлшектердің) шығындарын әрбір автокөлік бойынша есепке алу тудырады (тежегіш барабандары, қозғалтқыш клапандары және т.б.), осыған орай олардың толық ресурсы тоқтауға дейінгі атқарымнан айтарлықтай ерекшеленеді.

Қазіргі заманғы автокөлік кәсіпорындарының тәжірибесі көрсеткендей, тек қосалқы бөлшектердің шығынын ғана емес, сонымен бірге өндірістік жұмысшылардың еңбек шығындарын, нақтырақ айтқанда, ағымдағы жөндеу бойынша еңбек шығындарының мөлшерлемелерін де әрбір автокөлік бойынша есепке алуға болады, бұл өз кезегінде автокөліктер мен олардың негізгі агрегаттарының тозуын басқару дәлдігін арттырады.

Осы жұмыста қозғалтқыш мысалында негізгі агрегаттардың тозуын басқарудың бізбен әзірленген әдістері келтіріледі. Бұл ретте автокөлік агрегаттарын ағымдағы жөндеу құнының мөлшерлемелері (қосалқы бөлшектер мен еңбек ресурстары шығындары, сондай-ақ тозуға байланысты орын

алатын шығынның құны – мотор майының шығыны) қарастырылған.

t_p , I_n және $t_{об}$ шамаларын оңтайландырудың әзірленген әдісінде мақсатты функция меншікті орташа құндардың $C(t)$ ең аз сомасы болып табылады: есептен шығару құнына азайтылған даярлау немесе сатып алу құны – C_0 ; күрделі жөндеу – $C_{кр}$; тоқтаулар мен ақауларды түзету (ағымдағы жөндеу); тозуға байланысты шығындардың өтем құны – $C_{кп}$. Бұл мәндер орташа үлестік есептеуде агрегаттың толық ресурсының бірлігімен $t_{пр}$ анықталады. Тозу жылдамдығын төмендету және жұмыс істеу ықтималдығының қажетті деңгейін қамтамасыз ету үшін құны $t_{об}$ қызмет көрсету мерзімділігіне қатысты болатын техникалық қызмет көрсету орындалады.

Оңтайландыру әдісін әзірлеу мақсатында үш тәуелділік алдын-ала анықталды, атап айтқанда: $C_{тр}(t)$ ағымдағы жөндеу құнының өзгеруі және t атқарымға байланысты негізгі құрылымдық элементтердің тозуы I , сондай-ақ тозу мөлшеріне байланысты $C_{кп}$ шығындарды өтеу құнының мәндерінің өзгеруі:

$$C_{тр,м}(t) = b \cdot t^x, \text{ Т/1000 км;} \quad (1)$$

$$I = a \cdot t^a, \text{ мкм;} \quad (2)$$

$$C_{кп} = c \cdot I^\beta, \text{ Т.} \quad (3)$$

Тозу жылдамдығына үйкеліс ортасын қалпына келтіру мерзімділігі әсер етеді, оған техникалық күтім жасау арқылы қол жеткізіледі.

Құрылымдық бөлшектің ресурсы t_p , оның шекті тозуы I_n және қызмет көрсету мерзімділігі $t_{об}$ арасындағы байланыс біз ұсынған келесі формуламен анықталады:

$$t = \frac{I_n}{Q \cdot t_{об}^{a-1}}, \text{ мың км.} \quad (4)$$

Математикалық модельдеудің ыңғайлылығы үшін келесі тұжырымдама енгізілді: пайдалану циклі ішіндегі жалпы тозудың шартты құны $C_{ои}$. Олай болса $C_{ои}$ келесі формуладан анықталады:

$$C_{ои} = \frac{[C_0 + C_{кр}(v(t) - 1)]}{v(t)}, \text{ бірл;} \quad (5)$$

мұндағы $v(t)$ – агрегаттың оның толық ресурс $t_{пр}$ ішіндегі пайдалану циклдарының саны;

$C_{кр}$ – күрделі жөндеудің құны, теңге.

Жалпы қалпына келтіру процесі қарастырылады, онда бірінші күрделі жөндеуге дейінгі t'_p ресурсы осы жөндеулер арасындағы ресурстан үлкен және $k = t''_p/t'_p < 1$) қатынасы орындалады.

Демек,

$$t_{пр} = t'_p [1 + k((t) - 1)] = M \cdot t'_p, \text{ мың км;} \quad (6)$$

$$M = 1 + k(v(t) - 1). \quad (7)$$

Мақсатты функцияны түрлендіру нәтижесінде оңтайлы мәндерді анықтау үшін келесі қаты-

настар анықталды:

- арақатынас бойынша тікелей іздеумен анықталатын ресурс:

$$C_{оп} + \frac{\chi \cdot b}{\chi + 1} t_p^{(x+1)} + (\beta - 1) c a^\beta D^{(a-1)\beta} t_p^{a\beta/\beta(a-1)+1} = 0, \text{ мың км; (8)}$$

$$D = \frac{M \cdot C_{об}}{v(t)^{(a-1)\beta c a^\beta}}, \quad (9)$$

- мотор майын ауыстырудың ТҚК мерзімділігі (автомобиль қозғалтқыштары үшін):

$$t_{об.опт} = D t^{(1-\beta)/(a-1)\beta+1}, \text{ мың км; (10)}$$

- тозудың рұқсат етілген мөлшері:

$$I_{п.опт} = a t_{об.опт}^{\alpha-1} \cdot t_{р.опт}, \text{ мкм; (11)}$$

мұндағы a және α , C және β , b және χ – тиісінше, тозу I , тозудан болатын шығындарды өтеу құны $C_{кп}$, ағымдағы жөндеу құны $C_{тр}$ қисықтарының сандық сипаттамалары.

Сонан соң одан әрі пайдалану мүмкін болмау критерийі $I_{п.мах}$ бойынша анықталған тозудың берілген шекті мәндерін $I_{п}$ (3) формуламен есептелетін $I_{п.опт}$ -мен салыстыру қажет. Егер $I_{п.опт} \leq I_{п.мах}$ болса, онда $t'_{р.опт}$ және $I_{п.опт}$ шамаларын қолданып ағымдағы жөндеудің жиынтық құнын келесі формула бойынша есептеу қажет:

$$C_{тр} = \frac{b}{\chi + 1} \cdot t_{р.опт}^{\chi}, \text{ тг/ресурс; (12)}$$

және тозу шығындарының өтем құны:

$$C_{кп} = c \cdot I_{п.опт}^{\beta}, \text{ тг/ресурс. (13)}$$

Талқылау

Негізгі агрегаттардың тозуын басқару әдісін іске асыру үшін сандық сипаттамалармен анықталатын үш заңдылықты, атап айтқанда, тозудың I (a және α) және қозғалтқыштың АЖ құнының өзгеруінің ($b\chi$), сондай-ақ қозғалтқыштың мотор майының шығынын анықтайтын негізгі құрылымдық элементтерінің тозуына байланысты болатын шығындарды өтеу шығындарының $C_{кп}$ (C және β) өзгеру заңдылықтарын анықтау қажет. Бірінші тәуелділікті әдеттегі және жеделдетілген әдістермен анықтауға болады. Әдеттегі әдісте жалпы қабылданған май ауыстыру мерзімділігі кезінде қозғалтқыштың ресурсын іске асыру, бұл ұзақ және көп уақытты қажет ететін бақылау сынақтарын қажет етеді. Жеделдетілген тәсіл қозғалтқыш майын ұзақ уақыт бойы үздіксіз қолдану кезінде қозғалтқыш ресурсына сәйкес келетін және барабар нәтижелерге қол жеткізуге мүмкіндік береді [8]. Алайда, осы кезде орын алатын майдың шамадан артық ластануы поршеньдік сақиналардың кокстелуіне әкеп соқтырады, бұған жол беруге болмайды. Сондықтан майды ауыстыру арасындағы атқарым шектелген болуы керек. Рұқсат етілген атқарым анықталған кезде, бір мезгілде

қозғалтқыштың техникалық жағдайын көрсететін 20759-90 МЕСТ сәйкес физикалық, химиялық және спектрлік талдаулардағы қозғалтқыш майының қасиеттерінің сапалық өзгерістерін мұқият бақылау қажет. Цилиндрлі-поршеньді топтың (ЦПТ) атқарым кезеңдері бойынша тозуы 14846-2020 МЕСТ сәйкес микрометрлеу арқылы анықталады. Алынған нәтижелердің сенімділігі үшін ЦПТ техникалық жағдайын тікелей және жанама талдау деректерін бірлесіп пайдаланған жөн.

Тозудан болған шығындарды өтеу құнының өзгеру заңдылығы мотор майының үстеме құюдан болатын шығынын өлшеу арқылы анықталады [9].

Сынақ процесінде нығыздағыштардың күйін мұқият бақылау қажет, егер майдың ағуы анықталса, онда қозғалтқышты сынақтан шығару керек.

Қозғалтқышты ағымдағы жөндеуге жұмсалған шығындардың өзгеру заңдылықтарын оның жұмыс уақытының функциясы ретінде анықтау шығындарды жанама бағалаудан бас тарту арқылы тиімділікті төмендету критерийі бойынша күрделі жөндеудің қызмет ету мерзімін анықтау әдісін одан әрі жетілдірумен байланысты. Осыған орай осы шығындарды (бөлшектер мен еңбекақы шығындары) есепке алудың келесі әдісін жасау қажеттілігі туындады. Қозғалтқыштың беріктігін шектейтін бөлшектердің тоқтаусыздық және ұзақмерзімдік көрсеткіштерінің көмегімен құрылымдық бөлшектерді ауыстыру ережелерін оңтайландыруды ескере отырып, ағымдағы жөндеу операцияларының түрлерін (АЖТ және АЖО) қалыптастыру қажет [10]. Бұл АЖТ және АЖО-ны тек орташа атқарымдармен және олардың үлестірілуімен, қосалқы бөлшектердің номенклатурасы және санымен, еңбек мөлшерлерімен ғана емес, сонымен бірге осы жұмыстарды орындау құнымен де сипаттау керек. Сонан соң орындалған АЖТ және АЖО номенклатурасы мен саны бойынша шығындарды ескеру қажет.

Қорытынды

Анықталған ақпарат бойынша бақылауға алынған қозғалтқыштардың әрқайсысы үшін темірдің мотор майына түсуінің орташа жылдамдығы есептелді, ол $g = 0,91 \cdot t^{0,64}$ г/мың км құрады. Бұл цилиндрлер гильзаларының тозуының атқарымға тәуелділігін, тозудан болатын майдың шығынын анықтауға мүмкіндік берді (құндық мәнде – $C_{кп} (I) \overline{T} / \text{мкм} = c \cdot I^{\beta}$).

Тұтастай алғанда, автокөліктердің бақылауға алынған жұмысының бастапқы ақпаратын өңдеу нәтижесінде ағымдағы жөндеу құнының атқарымға тәуелділігі қисығының параметрлерінің сандық мәндері анықталды, ал қозғалтқыш майын спектрлік талдау және оған құйылатын үстеме майды есепке алу нәтижелері бойынша қозғалтқыш цилиндрлері гильзаларының атқарымға байланысты тозуы және тозудан болған шығындарды өтеу құны анықталды.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. – Москва: Министерство автомобильного транспорта РСФСР, Транспорт, 1986. 86 с.
2. Андрухович В.В. Комплексное транспортно-экспедиционное обслуживание грузовладельцев – условие создания рыночной инфраструктуры на автомобильном транспорте. – Минск: БелНИИТИ, 1991. – 72 с.
3. Туленов А.Т. Совершенствование методов определения комплекса работ ТО и ТР агрегата автомобиля: Дис. ... канд. техн. наук. – М., 1991. – 136 с.
4. Батищев А.Н. Методические рекомендации по проведению мониторинга состояния процессов восстановления деталей сельскохозяйственной техники на сервисных предприятиях. Технический сервис в лесном комплексе // Научные труды МГУЛ. – Вып. 306. – М.: МГУЛ, 2000. – С. 31-34.
5. Туленов А.Т. Организация подконтрольной эксплуатации автомобилей-самосвалов КамАЗ в дорожном строительстве // Повышение эффективности и качества эксплуатации парков машин: Сб. научных трудов / МАДИ. – М., 1985. С. 27-30.
6. Бурмистров В.А. Техническая эксплуатация машин лесопромышленного комплекса: монография – Воронеж: ИД «Воронежский университет», 2011. – 160 с.
7. Туленов А.Т. и др. Прогнозирование отказов автомобилей методом спектрального анализа масел // Материалы VIII Международной конференции (Болгария). – София, 2012. Том 33. С. 57-61.
8. Быков В.В. Технический сервис. Создание и функционирование технического сервиса лесозаготовительной техники – М.: МГУЛ, 1999. – 90 с.
9. Кузнецов Е.С. Методы определения периодичности технического обслуживания и целесообразности проведения принудительного ремонта // Автомобильная промышленность. – 1965. – № 6. – С. 10-16.
10. Ушанов В.А. Количественные оценки технического состояния машины как системы стареющих элементов // Труды КрасГАУ. – 1999. – № 4. – С. 46-62.

Совершенствование метода управления износом автотранспортных средств и их основных агрегатов

¹БАҚЫТ Ғабит Бақытұлы, PhD, профессор, gaba_b@bk.ru,

²ТӨЛЕНОВ Айдарәлі Төленұлы, к.т.н., профессор, tulenov-2011@mail.ru,

²ШОЙБЕКОВ Бауыржан Жүсіпұлы, к.т.н., доцент, baur_proff@mail.ru,

^{1*}БАУБЕКОВ Ермек Ельтаевич, д.т.н., профессор, baubekov3@mail.ru,

¹КАЛМАНОВА Ақбота Адилханқызы, магистрант, akbota20001@icloud.com,

¹Академия логистики и транспорта, Казахстан, Алматы, ул. Шевченко, 97,

²НАО «Южно-Казахстанский университет имени Мухтара Ауэзова», Казахстан, Шымкент, пр. Тауке хана, 5,

*автор-корреспондент.

Аннотация. Правило [1] устанавливает, что удельные ставки потребления запасных частей указаны для интервалов пробега перед капитальным ремонтом, что создает предпосылки для управления износом автомобиля, что требует учета потребления запасных частей для каждого автомобиля. Анализ практики применения этих ставок показал их эффективность с точки зрения управления износом подвижного состава автомобильного транспорта. В связи с этим возникает задача дальнейшего совершенствования метода дозирования и его распределения по основным агрегатам. В данной работе мы представим на примере двигателя автомобиля метод управления износом основных агрегатов, в котором рассматриваются ставки стоимости текущего ремонта – затраты на запчасти и труд, а также стоимость потерь от износа. На основании информации, выявленной в ходе эксперимента, для каждого из контролируемых двигателей была рассчитана средняя скорость поступления продуктов износа – железных опилок в моторное масло, что, в свою очередь, позволило определить зависимость расхода гильз цилиндров и моторного масла от износа, связанного с работой. В результате обработки исходной информации о контрольной работе автомобилей были определены количественные значения параметров кривых зависимости стоимости текущего ремонта от функции, а по результатам спектрального анализа моторного масла и учета надбавок к карттеру двигателя – износ цилиндров двигателя в зависимости от функции и стоимость компенсации потерь от износа.

Ключевые слова: двигатель, износ, моторное масло, спектральный анализ, ресурс, расход масла.

Improvement of the Method of Wear Control of Motor Vehicles and Their Main Units

¹BAKYT Gabit, PhD, Professor, gaba_b@bk.ru,

²TULENOV Aidarali, Cand. of Tech. Sci., Professor, tulenov-2011@mail.ru,

²SHOIBEKOV Baurzhan, Cand. of Tech. Sci., Associate Professor, baur_proff@mail.ru,

^{1*}BAUBEKOV Yermek, Dr. of Tech. Sci., Professor, baubekov3@mail.ru,

¹KALMANOVA Akbota, Master Student, akbota20001@icloud.com,

¹Academy of Logistics and Transport, Kazakhstan, Almaty, Shevchenko Street, 97,

Abstract. *In the Provisions [1] specific norms of spare parts consumption by mileage intervals before overhaul are given, which created the prerequisites for the management of vehicle wear, which requires a machine-by-machine accounting of spare parts consumption. Analysis of experience in applying these standards revealed their effectiveness from the standpoint of wear management of road transport rolling stock. In this regard, there is a task to further improve the method of rationing and extend it to the main units. In this paper, we propose a method of controlling the wear and tear of the main units on the example of the motor vehicle engine, which provides standards for the cost of current repairs – spare parts and labor costs, as well as the cost of damage due to wear and tear. Based on the information revealed, the average rate of iron in the engine oil for each of the engines under control is calculated, and then determined the average rate of iron in the engine oil, which allowed to determine the dependence of cylinder liner wear on the operating time, oil burnout on wear. As a result of processing the initial information of the under-control vehicle operation, the numerical values of the parameters of the curves of dependences of the cost of current repairs on the operating time, and according to the results of spectral analysis of engine oil and accounting for its refill – engine cylinder wear on the operating time and the cost of compensation for losses from wear were determined.*

Keywords: *engine, wear and tear, engine oil, spectral analysis, service life, oil fatigue.*

REFERENCES

1. Polozhenie o tehicheskom obsluzhivanii i remonte podvizhnogo sostava avtomobil'nogo transporta. – Moscow: Ministerstvo avtomobil'nogo transporta RSFSR, Transport, 1986. 86 p.
2. Andruhovich V.V. Kompleksnoe transportno-ekspedicionnoe obsluzhivanie gruzovladel'cev – uslovie sozdaniya rynochnoj infrastruktury na avtomobil'nom transporte. – Minsk: BelNIINTI, 1991. – 72 p.
3. Tulenov A.T. Sovershenstvovanie metodov opredeleniya kompleksa rabot TO i TR agregata avtomobilja: Dis. ... kand. tehn. nauk. – Moscow, 1991. – 136 p.
4. Batishchev A.N. Metodicheskie rekomendacii po provedeniyu monitoringa sostoyaniya processov vosstanovleniya detalej sel'skohozyajstvennoj tekhniki na servisnyh predpriyatiyah. Tekhnicheskij servis v lesnom komplekse // Nauchnye trudy MGUL. – Vyp. 306. – Moscow: MGUL, 2000. – Pp. 31-34.
5. Tulenov A.T. Organizacija podkontrol'noj jekspluatacii avtomobilej-samosvalov KamAZ v dorozhnom stroitel'stve // Povyshenie jeffektivnosti i kachestva jekspluatacii parkov mashin: Sb.nauchnyh trudov / MADI. – Moscow, 1985, pp. 27-30.
6. Burmistrov V.A. Tekhnicheskaya ekspluataciya mashin lesopromyshlennogo kompleksa: monografiya – Voronezh: ID «Voronezhskij universitet», 2011. – 160 p.
7. Tulenov A.T. i dr. Prognozirovanie otkazov avtomobilej metodom spektral'nogo analiza masel // Materialy VIII Mezhdunarodnoi konferencii (Bolgariya) – Sofiya, 2012. Tom 33. Pp. 57-61.
8. Bykov V.V. Tekhnicheskij servis. Sozdanie i funkcionirovanie tekhnicheskogo servisa lesozagotovitel'noj tekhniki. – Moscow: MGUL, 1999. – 90 p.
9. Kuznecov E.S. Metody opredeleniya periodichnosti tekhnicheskogo obsluzhivaniya i celesoobraznosti provedeniya prinuditel'nogo remonta // Avtomobil'naya promyshlennost'. – 1965. – No. 6. – Pp. 10-16.
10. Ushanov V.A. Kolichestvennye ocenki tekhnicheskogo sostoyaniya mashiny kak sistemy stareyushchih elementov // Trudy KrasGAU. – 1999. – No. 4. – Pp. 46-62.