

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РЕЖИМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА САМОСВАЛОВ БОЛЬШОЙ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ

Ибраев Адиль Серикович, кандидат технических наук, руководитель Высшей школы «Транспорт и инженерная защита», Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, г. Уральск, Казахстан, email: ibraevadil2012@mail.ru

Махашева Сымбат Салимовна, магистр, преподаватель Высшей школы «Транспорт и инженерная защита», Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, г. Уральск, Казахстан, email: Simbat.salimovna@mail.ru

Азгалиев Жаксығали Себепкалиевич, старший преподаватель Высшей школы «Транспорт и инженерная защита», Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, г. Уральск, Казахстан, email: azgaliyev@mail.ru

Нурғалиев Ленур Максұтович, магистр, старший преподаватель Высшей школы «Транспорт и инженерная защита», Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, г. Уральск, Казахстан, email: nlm82@mail.ru

ЖОҒАРЫ ЖҮК КӨТЕРГІШТІ ӨЗІ АУДАРАТЫН МАШИНАҒА ТЕХНИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ ЖӘНЕ ЖӨНДЕУЛЕРГЕ ҰСЫНЫЛАТЫН РЕЖИМДЕР

Ибраев Әділ Серікұлы, техника ғылымдарының кандидаты, "Көлік және инженерлік қорғау" Жоғары мектебінің жетекшісі, Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Орал қаласы, email: ibraevadil2012@mail.ru

Махашева Сымбат Сәлімқызы, магистр, "Көлік және инженерлік қорғау" жоғары мектебінің оқытушысы, Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Орал қ., email: Simbat.salimovna@mail.ru

Азгалиев Жаксығали Себепкалиевич, "Көлік және инженерлік қорғау" Жоғары мектебінің аға оқытушысы, Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Орал қ., email: azgaliyev@mail.ru

Нұрғалиев Ленур Максұтұлы, магистр, "Көлік және инженерлік қорғау" жоғары мектебінің аға оқытушысы, Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Орал қ., email: nlm82@mail.ru

Аңдатпа. Пайдалы қазбаларды, оның ішінде полиметаллдарды экспорттау Қазақстан Республикасының экономикасына айтарлықтай әсер етеді. Көп жағдайда пайдалы қазбаларды, әсіресе кенді өндіру ашық тәсілмен, үлкен қуатты техника мен машиналарды пайдалана отырып жүзеге асырылады. Мансаптық техниканы пайдалану айтарлықтай шикізаттық, энергетикалық, материалдық және адами ресурстарды қамтиды. Осының барлығы адамдарға және қоршаған ортаға әсер ететін теріс факторлардың пайда болуына ықпал етеді. Мансаптық техниканы пайдалану деңгейін арттыру өндірістің тиімді жұмысының қажетті шарты болып табылады. Техникалық қызмет көрсету және жөндеу шығындары шығындар деңгейіне айтарлықтай әсер ететін және кәсіпорынның өнімділігін анықтайтын факторлардың қатарына жатады. Көлік шығындарының құрылымында техникаға қызмет көрсету және жөндеу құны 13% - ды құрайды.

Түйінді сөздер: техника, көлік, қызмет көрсету, жөндеу, мерзімдік.

THE EFFECT OF WEAR OF THE CYLINDER-PISTON GROUP ON THE DURABILITY OF ENGINES 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

Kozbagarov Rystem Ashimovich - candidate of technical Sciences, Kazakh Academy of transport and communications named M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, ryctem@mail.ru

ZHumanov Mergen Amirovich -Al-farabi Kazakh national university, Almaty, Kazakhstan, mergenamir@mail.ru

ZHussupov Kenes - candidate of technical Sciences, Kazakh Academy of transport and communications named M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, kenes_atabai@mail.ru

Madina Ramazan - master's degree student Kazakh Academy of transport and communications named M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, romaloka1@gmail.com

Abstract. The article notes that the reliability of stable operation of the engine-power plant is characterized by the operating mode: the development of high power, the speed of rotation of the crankshaft, the operating temperature of the oil and coolant. It is shown sequentially how the power of the same engine is affected by wear of the cylinder-piston group, poor lubrication of the cylinder group, ambient temperature and air pressure at the end of the compression stroke. This situation is explained by the formula of the air heating temperature at the end of the compression cycle and a graphical analysis of the results of the study.

To ensure the durability of the engine, it is necessary to pre-optimize its operating parameters in the start-up, heating, operation and stop stages, indicating that the engine crankshaft speed should be higher. About what negative situations its impact leads to in the case of the opposite, explained with evidence. . The ratio of changes in power and speed of rotation of the crankshaft during the operation of the engine of transport equipment in constant mode and in variable mode is consistently shown in the form of a graph. It is noted that the lubricated oil affects the sealing of the cylinder, reducing the wear of the cylinder walls. If the oil supply is provided on the friction surface before starting the engine, the wear of the cylinders during start-up is significantly reduced.

It shows how the change in air pressure at the end of the compression stroke changes, depending on the speed of rotation of the engine crankshaft - the start time.

Keywords: endurance, technical training, cylinder-piston, functionality, resource, parameters.

УДК 621.4

10.52167/1609-1817-2021-116-1-109-116

Е.Б. Калиев², Р.А. Козбагаров², М.А. Жуманов¹, К.А. Жусупов², Р.С.² Мадина

¹Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы қ, Қазақстан

²М. Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы қ, Қазақстан

КӨЛІКТЕР ҚОЗҒАЛТҚЫШТАРЫНЫҢ ТӨЗІМДІЛІГІНЕ ОНЫҢ ЦИЛИНДРЛІ-ПОРШЕНЬ ТОБЫ ТӨЗІМДІЛІГІНІҢ ӘСЕРІ

Аңдатпа. Мақалада күштік қондырғы – қозғалтқышының тұрақты жұмыс атқару сенімділігі жұмыс істеу тәртібімен: жоғарғы қуатты дамытумен, иінді біліктің айналу жылдағымен, май мен салқындататын сұйықтың жұмыстық температурасымен сипатталатыны айтылған. Цилиндрлі-піспек тобының тозуының, цилиндр тобының нашар майлануы және қоршаған ортаның температурасы мен қысу тактысының соңындағы ауаның қысымы сол қозғалтқыштың қуатына қалай әсер ететіні дәйекті көрсетілген. Бұл жағдай қысу тактысының соңындағы ауаның қызу температурасының формуласы арқылы және зерттеу нәтижесі графикалық сызба арқылы түсіндірілген.

Қозғалтқыштың төзімділігін қамтамасыз ету үшін алдын-ала оның қолдану баптарын іске қосу, қыздыру, пайдалану режимінде және тоқтату кезеңдерінде оңтайландыру қажет екендігін айта келе, қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігі неғұрлым жоғары болуы керектігін көрсеткен. Кері болған жағдайда оның әсері қандай келеңсіз жағдайларға әкелетіндігі жақсы дәлелдемелермен айтылған. Көліктік техниканың қозғалтқышы тұрақты режимде және ауыспалы режим бойынша жұмыс істегенде қуат пен иінді біліктің айналу жиілігінің өзгеру қатынасы сызба түрінде дәйекті көрсетілген. Май цилиндрдің герметизациясына келтіретін әсері, оның цилиндрлер қабырғаларының тозуын төмендететіндігі айтылған. Қозғалтқышты іске қосар алдында үйкеліс беттеріне майдың жеткізілуін қамтамасыз еткен жағдайда іске қосу кезінде цилиндрлердің тозуы әлдеқайда кемітетіндігі сызба графигі арқылы келтірілген.

Сонымен бірге, қысу тактысының соңындағы ауаның қысымның өзгеруі, қозғалтқыштың иінді бөлігінің айналу жылдамдығына байланысты- іске қосу уақытының қалай өзгертіндігі көрсетілген.

Түйінді сөздер: төзімділік, техникалық дайындық, цилиндрлі-піспек, функционалдык, ресурс, параметрлер.

Кіріспе. Сенімділік теориясының терминдерінің анықтамасына сәйкес төзімділік деп тағайындалған техникалық күту мен жөндеу жүйесін қолдана отырып бұйымның шектік күйге дейінгі жұмыс жасау қабілетінің сақтау қасиетін анықтайды.

Бұл анықтаманы талдап көрейік: біріншіден бұйымның жұмыс жасау қабілетін сақтау. Жұмыс жасау қабілеті сақталады: а) анықталған мерзімі ішінде бұйымның ақаусыз жұмыс істеу ықтималдығы қамтамасыз етілгенде. Ол мерзім ресурсы техникалық ресурспен сипатталады; б) екіншіден бұйымды пайдалану кезінде оған техникалық күту мен жөндеу жұмыстарын жүргізетін уақыт қарастырылған болу тиіс. Ол- $K_{ти}$ техникалық қолдану коэффициентімен сипатталады; в) үшіншіден пайдалану (сақтау) кезінде жүйенің ақаусыздығын қамтамасыз ету қажет. Ол K_2 – техникалық дайындық коэффициентімен сипатталады. Қорыта келе кез-келген техниканың төзімділігін бағалау үшін жоғары келтірілген үш негізгі көрсеткіштерді қолданады:

T_p – берілген ресурс (атқару мерзімі), ол машинаның жұмыс атқаруының қауіпсіздік талаптар мен экономикалық тиімділікті ескере отыра шектік күйге дейінгі жұмыс атқару мерзімі;

$K_{ти}$ – техникалық қолдану коэффициенті. Ол техниканың жұмыс жасау қабілетін қайта қалпына келтіруге кетекен уақыт пен материалдық шығындарды сипаттайтын коэффициент;

K_2 – техникалық дайындық коэффициенті. Ол машинаның функционалдык қызметін атқарудағы бұзылмайтындығын бағалайды.

Машинаның төзімділік көрсеткіштерін белгілегенде келесілерді ескеруіміз керек:

1. Машинаның пайдалану ұзақтылығы (яғни оның шектік күйге дейінгі жағдайы) пайдалану талаптарына сай, физикалық тозуына байланысты оның моральдық тозуы мен шығындардың мөлшерімен анықталады.

2. Жұмыс жасау қабілеттілігін қамтамасыз ететін уақыт шығындарының қосындысы мен материалдық шығындар бағалануы тиіс. Бұл шығындар негізінде жүйе мен оған көрсететін техникалық күту мен жөндеу жұмыстарының арасындағы байланысты ескереді.

3. Шығу параметрлерінің өзгеруі және кейбір тораптар мен элементтердің бұзылу қаупы жөндеу операцияларын жүргізудің негізі болып саналады.

4. Техникалық күту мен жөндеу жұмыстарын жүргізу аралығындағы үзілістерде машинаның ақаусыз жұмыс атқару ықтималдығы бағалануға тиіс.

Төменде кейбір көрсеткіштерді алдын-ала таңдаудың жолдары келтірілген.

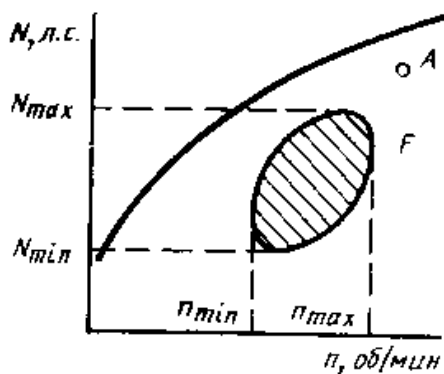
Бір жағынан техниканың жылдамдығын, қуатын, қысымын және т.б. жоғарлату және екінші жағынан салмағы мен тұлғасын төмендету тенденциясы, машинаның кейбір тетіктері мен тораптарын пайдалану кезінде, материалдың мәнделері қажу шегінен асып түсетін, жоғарлаған кернеу жағдайында жүргізіледі. Объектіге әсер ететін факторлардың дүркіндік түр әсері, айталық машинаның әлсін-әлсін іске қосып – тоқтату, маневрлігі, апаттық жағдайға тап болуы және т.б., көліктік техникаға тән жағдайлар болғандықтан, материалдардың қажу ерте басталады. Түсетін жүктеменің циклдык (дүркіндік) әсер саны $10^2, \dots, 5 \cdot 10^4$ жеткенде, тетіктер істен шыға бастайды. Бұндай жағдай азциклдық қажу (көпциклдық қажумен салыстырғанда, периодтық әсер саны $5 \cdot 10^4 \dots 10^7$ аралығында болғанда) деп аталады. Бұл жағдайларда көтеру шегінің жоғарлауы

қажулық сызаттардың пайда болуымен байланысты және (немесе) тетік геометриясының (пішінінің) қатты өзгеруімен байланысты. Жүктеменің түсу жағдайларына байланысты материалдардың қирауы морт сынғыш немесе тұтқырлы сынғыш болып бөлінеді.

Көліктік техниканың жұмыс істеу кездегі селкілдеу мен діріл қарқындығы

тербелістің амплитудасы мен жиілігі бойынша бағаланады.

Қозғалтқыш тұрақты режимде жұмыс істегенде оның жүктемелік және жылдамдық сипаттамалары А нүктесімен анықталады, ал ауыспалы режим бойынша іс атқарғанда – қуат пен иінді біліктің айналу жиілігінің өзгеруіне тәуелді болып, суретте көрсетілген ауданмен анықталады.



1. сурет - Қозғалтқыштың жұмыс істеу тәртібінің сипаттамасы
Fig. 1. - Description of the engine operation procedure

Қозғалтқыштың ресурс мәні кең шектікте өзгереді (1-суретті қара), ол пайдалану жағдайларының зор (үлкен) әсерін көрсетіп, күштік қондырғының төзімділігіне ықпалын тигізеді.

Қозғалтқыштың істен шығуы көліктік машинаның бұзылу себептерінің

ең жиі кездесетін түрінің бірі болып саналады. Мысал ретінде ДЗ-43 бульдозер қозғалтқышының бұзылуы пайдалану себептері бойынша 37%, ал ДЗ-37 – жуықтама шамамен жалпы бұзылу санының 40% құрайды.

Күштік қондырғының элементтері	Бульдозер	Автогрейдер
Цилиндрлер блогы	11	-
Цилиндрлер блогінің қалпақтары, клапандық механизм	16	21
Кривошипно-шатундық механизм	7	8
Цилиндрлі піспектіп топ	10	8
Ауатазартқыш, коллектор	1	-
Жүйелер:		
Демдеу (питания)	8	29
Майлау	20	13
Салқындату	18	4
Іс қосу	6	8

Күштік қондырғының тұрақты жұмыс атқару сенімділігі жұмыс істеу тәртібімен: жоғарғы қуатты дамытумен, иінді біліктің айналу жылдағымен, май мен салқындататын сұйықтың жұмыстық

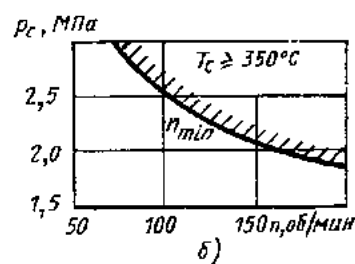
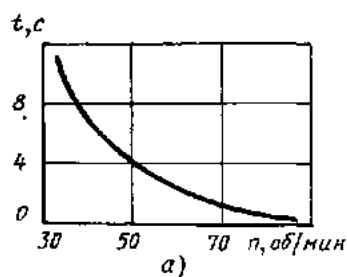
температурасымен сипатталады. Қозғалтқыштың әр конструкциясына бұл көрсеткіштердің өздеріне сай оңтайланған мәндері болады. Ол көрсеткіштер қозғалтқыштың тиімді пайдалану мен

төзімділігін жоғарлатудың мардымдылығын қамтамасыз етеді.

Қозғалтқышты іске қосқанда, тоқтатқанда және ол қызып кеткендегі көрсеткіштер мәндері күрт ауытқиды. Сондықтан қозғалтқыштың төзімділігін қамтамасыз ету үшін алдын-ала оның қолдану баптарын іске қосу, қыздыру, пайдалану режимінде және тоқтату кезеңдерінде дәйектемелеу қажет.

Қозғалтқышты іске қосу шартына байланысты цилиндрлердегі ауаның қызу температурасы қысу тактысының соңында t_c жетіп, жанармайдың өздігінен жанатын температурадан t_T кем болмауға тиіс. Әдетте $t_c \geq t_T + 100^\circ\text{C}$ болуға тиіс, $t_T = 250 - 300^\circ\text{C}$ – деп қабылдау. Ауаның температурасы t_c ($^\circ\text{C}$) қысу тактысының соңында қоршаған ауаның температурасы t_0 мен қысымына p_c цилиндрлі піспек тобының тозу деңгейіне, иінді біліктің айналу жылдамдығына тәуелді болып келеді:

$$t_c = t_0 \left(\frac{p_c}{p_0} \right)^{\frac{n_1-1}{n_1}} \quad (1)$$



2-сурет. Қозғалтқыштың иінді бөлігінің айналу жылдамдығына байланысты іске қосу уақытының (а), қысу тактысының соңындағы ауаның қысымының (б) өзгеруі.

Fig. 2. - change in the start-up time (a), the air pressure at the end of the compression stroke (b), depending on the speed of rotation of the engine crankshaft.

2-суреттің (б)-да ДЗ-34С бульдозерінің қозғалтқышы үшін соңғы тәуелділік келтірілген. Суретте көрсетілгендей $p_c = 2$ МПа (20 кгс/см^2), $n = 170$ айн/мин. болғанда бұл көрсеткіштер

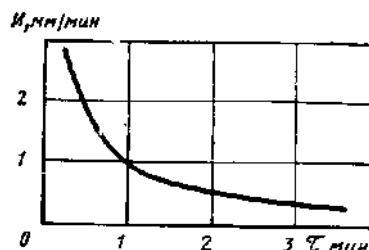
бұл жерде n_1 – қысудың политропының көрсеткіші;

p_c – қысу тактысының соңындағы ауаның қысымы.

Цилиндрлі-піспек тобының тозуы өте ұлғайғанда қысу кезеңінде ауаның бір бөлегі цилиндрден саңлау арқылы қартерге өтеді. Нәтижесінде p_c және n_1 мәндері төмендеп, t_c – төмендеуіне әкеліп ағады. Иінді біліктің айналу жиілігі неғұрлым жоғары болуы керек. Кері болған жағдайда жылудың ауаны қысқан кезіндегі шыққан бірқатар бөлігі цилиндрлердің қабырғасы арқылы салқындататын сұйыққа беріледі. Бұл жағдайда да n_1 мен t_c мәндері төмендейді. Мысалы иінді біліктің айналу жылдамдығы 150-ден 50 айн/мин төмендегенде n_1 мәні 1,32-ден 1,28-ге дейін азаяды (2 а- суретті қара).

Сенімді іске қосуда қозғалтқыштың техникалық күйі маңызды орын алады. Цилиндрлі-піспек тобының тозуы мен саңлаулары ұлғайған сайын p_c – қысымы төмендеп, қозғалтқыш білігінің іске қосқан кездегі айналу жылдамдығы жоғарлайды, яғни иінді біліктің сенімді іске қосу кезіндегі мардымсыз айналу жылдамдығы өседі.

іске қосу құралының дұрыс жұмыс жасайтын шегі екенін көрсетеді. Іске қосу тетіктерінің тозуы одан әрі ұлғайған сайын қозғалтқыш дұрыс оталмайтын болады.



3 сурет- Қозғалтқыш тетіктерінің тозуына байланысты іске қосқаннан кейінгі өзгеруі.
Fig. 3 - Changes in the engine mechanisms after starting due to wear.

Іске қосу мүмкіншілігі бойынша цилиндрдің қабырғасына жабысқан майдың әсері зор. Май цилиндрдің герметизациясына қатты әсер етіп, қабырғаның тозуын төмендетеді. Қозғалтқышты іске қосар алдында үйкеліс беттеріне майдың жеткізілуін қамтамасыз еткенде цилиндрдің тозуы іске қосу кезінде 7 есеге азаяды, піспектердің тозуы – 2 есе, ал піспектік сақиналарының тозуы – 1,8 есе төмендейді.

3-суретте қозғалтқыш тетіктерінің тозу жылдамдығының уақыттан тәуелділігі келтірілген (қозғалтқыш іске қосылғаннан кейін). Алғашқы 1-2 мин ішінде тозу мәні бірнеше есе пайдалану режиміндегі тозу мәнінен жоғары. Бұл қозғалтқыштың бастапқы жұмыс істеу мезгіліндегі майлау беткейлерінің толық майланбай қалғанын көрсетеді.

Қорытынды. Сонымен, ауаның температурасы нөлден жоғары болғанда,

сенімді іске қосуды және қозғалтқыш элементтерінің мардымсыз тозуын қамтамасыз етіп, төзімділікті жоғарлату үшін пайдалану кезінде келесі ережелерді сақтаған жөн:

1) қозғалтқышты іске қосар алдында үйкеліс беткейлеріне майдың жеткізілуін қамтамасыз ету қажет (ол үшін: майды теңселдіру, яғни иінді білікті стартермен от бермей тұрып майды қыздыру);

2) қозғалтқышты іске қосу мезгілінде жанармайды мардымды жеткізіп, тұтанғаннан кейін зая жүріс берілгенше оны лезде азайту;

3) Температура $+5^{\circ}\text{C}$ төмен болған жағдайда қозғалтқышты іске қосуға болмайды. Іске қосу үшін оны алдын-ала қыздырады.

Қозғалтқышты жылыту үшін жүктемесіз оған жұмыс істетеді де, температураны біртіндеп пайдалану мәніне ($80\text{...}90^{\circ}\text{C}$) дейін көтереді.

ӘДЕБИЕТТЕР

- [1] ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Основные понятия, термины и определения.- М.: Изд. Стандартов, 2011. – 30с.
- [2] Д.С.Ергалиев, Е.Б.Калиев,Ө.Т.Қасымов, А.Д.Тулугулов 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. editorship of prof. D.N. Reshetova. - М.: Higher School, 2008. -- 240 p.

REFERENCES

- [1] GOST 27.002-89. *Nadezhnost' v tehnike. Osnovnyye ponjatija, terminy i opredelenija* [In Russian: Reliability in technology. Basic concepts, terms and definitions]- М.: Izd. Standartov, 2011. – 30s.
- [2] D.S.Ergaliev, E.B.Kaliev, Ö.T.Qasymov, A.D.Tulegulov *Jekspluatacionnaja nadezhnost' aviacionnoj i raketno-kosmicheskoj 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.

КӨЛІКТЕР ҚОЗҒАЛТҚЫШТАРЫНЫҢ ТӨЗІМДІЛІГІНЕ ОНЫҢ ЦИЛИНДРЛІ-ПОРШЕНЬ ТОБЫ ТӨЗІМДІЛІГІНІҢ ӘСЕРІ

Калиев Ербол Батырханович - т.ғ.к., қауымдастырылған профессор, М. Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы қ., Қазақстан, 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

Жуманов Мерген Амирович – т.ғ.к., қауымдастырылған профессор, Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан 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

Мадина Рамазан Серікұлы – магистрант, М. Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы қ., Қазақстан, romaloka1@gmail.com

ВЛИЯНИЕ ИЗНОСА ЦИЛИНДРО-ПОРШНЕВОЙ ГРУППЫ НА ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ДВИГАТЕЛЕЙ 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

Қозбағаров Рүстем Ашимович – к.т.н., ассоц. профессор, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан rustem@mail.ru

Жуманов Мерген Амирович– к.т.н., ассоц. профессор, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, 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

Мадина Рамазан Серікұлы – магистрант, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, romaloka1@gmail.com

Аннотация. В статье отмечается, что надежность стабильной работы двигателя– силовой установки характеризуется режимом работы: развитием высокой мощности, частотой вращения коленчатого вала, рабочей температурой масла и охлаждающей жидкости. Последовательно показано, как на мощность одного и того же двигателя влияют износ цилиндра - поршневой группы, плохая смазка цилиндрической группы, температура окружающей среды и давление воздуха в конце такта сжатия. Эта ситуация объяснена формулой температуры нагрева воздуха в конце такта сжатия и графическим анализом результатов исследования.

Для обеспечения долговечности двигателя необходимо предварительно оптимизировать его эксплуатационные параметры в режиме пуска, нагрева, эксплуатации и на этапах остановки, указав, что частота вращения коленчатого вала двигателя должна быть более высокой. О том, к каким негативным ситуациям приводит его воздействие в случае обратного, объяснено с доказательствами. Соотношение изменения мощности и частоты вращения коленчатого вала при работе двигателя транспортной техники в постоянном режиме и по переменному режиму последовательно показано в виде графика. Отмечается, что смазываемое масло оказывает влияние на герметизацию цилиндра, снижая износ стенок цилиндров. При условии обеспечения подачи масла на поверхности трения перед пуском двигателя износ цилиндров при пуске значительно уменьшается.

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

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

Kozbagarov Rystem Ashimovich - candidate of technical Sciences, Kazakh Academy of transport and communications named M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, ryctem@mail.ru

Zhumanov Mergen Amirovich -Al-farabi Kazakh national university, Almaty, Kazakhstan, mergenamir@mail.ru

Zhussupov Kenes- candidate of technical Sciences, Kazakh Academy of transport and communications named M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, kenes_atabai@mail.ru

Madina Ramazan - master's degree student Kazakh Academy of transport and communications named M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, 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. Калиев², Р.А. Козбагаров², М.А. Жуманов¹, К.А. Жусупов², Р.С. Мадина²

¹Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы қ, Қазақстан

²М. 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-