

Г.Н. Байгужина¹, А.Б. Сағатбекова¹, Г.А. Утепова¹, Л.Б. Изанова^{*2}

¹С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,
Астана, Қазақстан

²Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан
E-mail: gul_8989@mail.ru., ako.90@mail.ru, gau1962@bk.ru, *dabylova.laura@mail.ru

Техникалық қызмет көрсету көлемін оңтайландыру негізінде моделі У35.615 гидромеханикалық беріліс қорабы сенімділігін арттыру

Аңдатпа. Пайдалану сенімділігін жасау шығындарын есептеу гидромеханикалық беріліс қорабындағы (ГМБҚ) беріліс қорабының (БҚ) бұзылуын жойып, оның жұмысының қалпына келу процестерінің заңдылықтарын жою кезінде ағымдағы жөндеу жұмыстарының сипаты ескерілді. Жетіспеушіліктің негізгі функциясын есептеу компьютердің жұмыс істеу қабілеттілігін қалпына келтіру үдерістеріне, соның ішінде электрондық есептеуіш машина (ЭЕМ) әзірленген компьютерлік модельдеу бағдарламасының көмегімен жалпы стационарлық емес үдерістерге қатысты жүзеге асырылады.

Түйін сөздер: гидромеханикалық беріліс қорабы, ЭЕМ, компьютерлік модельдеу, фронтальді тиегіш, жиі істен шығатын бөлшектер.

DOI: doi.org/10.32523/2616-7263-2023-143-2-147-155

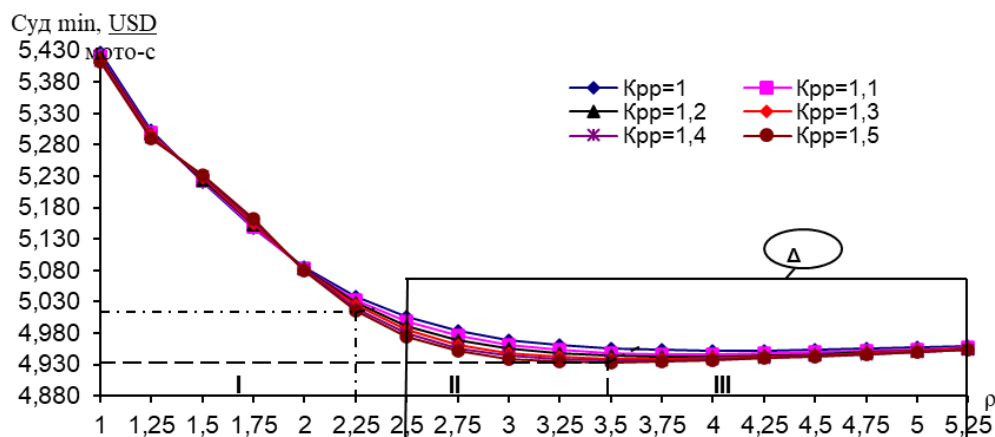
Кіріспе. Машина қондырғысының сенімділігін арттыру үшін бірлескен ауыстыру бөліктерінің ең сенімді топтарының (I, II, III) сенімділігін арттыру арқылы ағымдағы жөндеу санын азайту ұсынылады.

Ол мақсатта моделі У35.615 ГМБҚ-ның БҚ-ның жиі істен шығатын бөлшектерінің құнын және ресурстық көрсеткіштерін арттыру үшін ЭЕМ модельдеу жүргізілді [1].

БҚ (I бөлшектер тобы) бөлшектерінің ең аз сенімді тобының сенімділік көрсеткіштерін ЭЕМ моделдеу нәтижелерін қарастырайық [2]. Сонымен қатар, операциялық сенімділікті қамтамасыз ету шығындарын модельдеу сәтсіздіктің өзгеру сипатын ескере отырып жасалды, яғни, ақаулық ағынының жетекші функциясына негізделген. Бұған қоса, тұтастай алғанда моделі У35.615 ГМБҚ-ның БҚ сенімділік көрсеткіштері ескеріледі.

Компьютерлік модельдеу нәтижесінде ең төменгі жиынтық бірліктердің $C_{y0\ min}$ құнын бақылау құралдарының құрамдас бөліктерінің ең аз сенімді I тобы ұзақ уақытқа тәуелділігі анықталды.

1 суретте ең аз сенімді бөлшектердің ұзақ қызмет етуін арттыруды имитациялау кезіндегі $C_{y0\ min}$ өзгерістердің сипаты көрсетілген. Қарастырылып жатқан бөлшектер тобының ұзақ қызмет ету уақытының өсуімен, ең төмен орташа жалпы соммалық шығын төмендейді.



Сурет 1. Моделі У35.615 ГМБҚ-ның БҚ-ның бөлшектері тобының аз сенімді ресурстарының өзгеруіне байланысты, ең төменгі жалпы шығындарының динамикасы

Моделі У35.615 ГМБҚ-ның БҚ ең аз сенімді бөлігінің ұзақ қызмет ету мерзімін арттыруды $\rho = 3,5$ есе ұлғайтуды модельдеу кезінде $C_{y\delta min}$ ең төменгі мәнге жетеді, содан кейін пропорционалды өсім құнын ұлғайту нәтижесінде шығындар өсуде.

Зерттеу әдістері. Бөлшектердің ресурс қорының артуы есебінен $C_{y\delta min}$ динамикасын талдау, индекс өзгерісінің үш сипаттамалық аймағын анықтап көрсетуге мүмкіндік береді. Алғашқы аймақ тиімдірек (ρ -нің мәндер ара қашықтығында – 2,25), мұнда басқару тетіктерінің ең аз сенімді тобындағы ресурстың ұлғаюы байқалады. Екінші аймақ индикатордың ең төменгі мәніне жеткенше $C_{y\delta min}$ төмендеу көрсеткіші баяулағанда жеткілікті тиімді емес (ρ -нің міндер ара қашықтығы 2,25 ден 3,5 дейін). Бірінші және екінші аймақтар арасындағы шекара сенімділік көрсеткішінің ең үлкен өзгерісінен α мәнімен анықталады (80% шегінде α шамасы сенімділік теориясында көрсеткіштердің қолайлы мәндерін орнату үшін пайдаланылады). Үшінші аймақ тиімсіз (3,5 және одан жоғары аралық мәндер аралығындағы) $C_{y\delta min}$ өсуі басталады.

Тәжірибелік маңызы тұрғысынан, модельдеу кезінде бірінші және екінші аймақтардың болуы ЭЕМ модельдеу арқылы бұрыннан бар БҚ конструкцияларын жаңарту үшін оның сенімділігін шектейтін, бірлескен бірін-бірі ауыстыру топтарын арттыру қажеттілігін көрсетеді. Сонымен қатар қаралатын түйіннің , сенімділігі ең аз бөлшектер тобының қызметі ұзақтығын арттыру арқылы жаңғырту (жақсарту) жағдайында ол екінші аймақта (іс-шараның экономикалық негіздемесі тұрғысынан) шығындар мәні $C_{y\delta min}$ азайтылуы керек.

Олай болмаған жағдайда, қарастырылған бөлшектер тобының ұзақ қызмет ету мерзімінің $C_{y\delta min}$ өсуімен, мәндер үшінші аймақта орналасады. $C_{y\delta min}$ ең аз мәнге жету сәтінде компьютерде имитациялық процесті тоқтату қажет, өйткені басқару тетіктерінің ең аз сенімді топтарының ұзақ уақыттық тұрақтылығын одан әрі имитациялау арқылы қол жеткізілген оң нәтиженің жойылуына әкеледі.

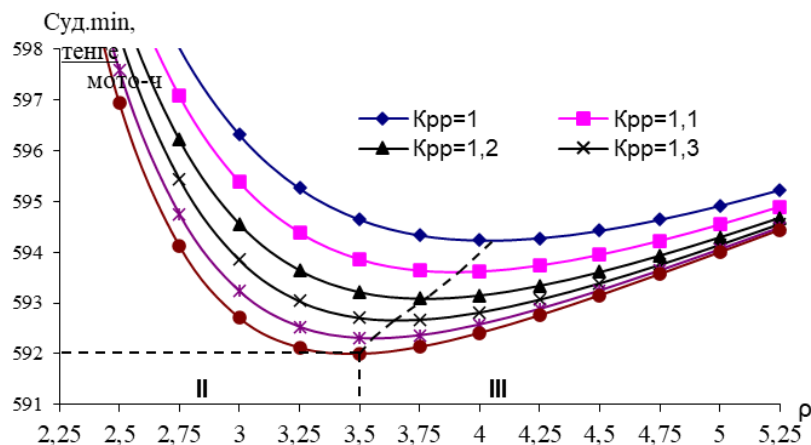
Зерттеу барысында әзірленген математикалық модель, есептеу бағдарламалары агрегаттың бөлшектерінің және түйіндердің өндірістік сапасының ($C_{y\delta min}$, n , t_{opt} , $T_{до}$) өнімділік сенімділік көрсеткіштерін арттыруға мүмкіндік береді.

Бұл жағдайда өндірістің сапасының өзгеруін бағалау үшін бөлшектің (бөлшектер тобына) ресурстың шашырау коэффициенті пайдаланылды. Әрине, вариация коэффициентінің неғұрлым төмен болуы (ресурстың шашырауы), бөлшектердің (бөлшектердің тобы) сапасы неғұрлым жоғары екендігіне көз жеткізілген [3].

2-суретте ресурстың өзгеруіне және моделі У35.615 ГМБҚ-ның БҚ-ның сенімділігі ең аз бөлшектерінің ресурстарын өзгертуіне және шашырау коэффициентіне байланысты минималды жалпы шығындардың динамикасы ұсынылған.

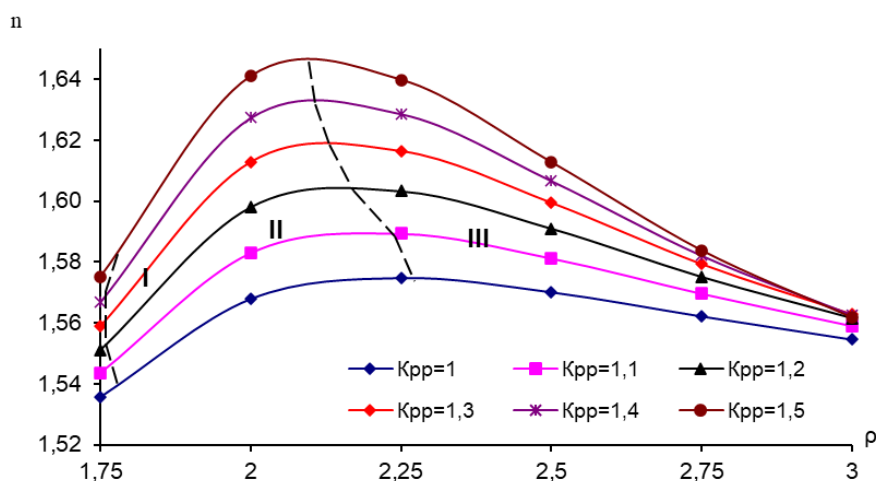
Көрініп тұрғандай, сенімділігі ең аз сенімді бөлшектер тобын дайындау сапасын жоғарылату жағдайында, ЭЕМ модельдеу үшін $C_{y0\min}$ минималды мәндер ρ мәндерінің төмен мәніне қол жеткізіледі. Атап айтқанда, $K_{pp} = 1,5$ ең төменгі мәнге жеткен кезде, $C_{y0\min} \rho = 4,0$ қол жеткізіледі.

ЭЕМ модельдеу сенімділігі төмен бөлшектер тобын жасау сапасының $C_{y0\min}$ төмендеу үлгісін анықтауға мүмкіндік береді (2-сурет).



Сурет 2. У35.615 моделі ГМБҚ-ның БҚ-ның бөлшектері аз сенімді тобы ресурсының өзгеруімен оның сейілуіне байланысты жалпы минималды суммарлық орташа шығындардың динамикасы

Зерттеу барысында шығындар коэффициентінің әсерін анықтауға, ресурстарды көбейту коэффициентіне және қоректенудің ең нашар топтарының ресурстың У35.615 моделі ГМБҚ-ның БҚ n тұтастай алғанда сенімділік деңгейі бойынша салыстырмалы шашырауын азайтуға көп көңіл бөлінді. Нысанның өзгеру сипатын талдау кезінде беріліс қорабының ең аз сенімді бөлігінің ұзақ қызмет ету көрсеткіштерінің жақсаруынан үш аймақты ρ факторы бойынша ажыратуға болады (сурет-3).



Сурет 3. У35.615 ГМБҚ-ның БҚ ең аз сенімді топтағы ресурстарының өзгеруіне байланысты сенімділік деңгейі кезеңдерінің сипаттамасы

Алғашқы аймақ (p -нің ара-қашықтығы 1,75-ке дейін) тиімді болып табылады, мұнда n сенімділігінің деңгейінің ең көп ұлғаюы ГМБҚ-ның БҚ сенімділігі ең аз бөлшектерінің ресурстық өсуі нәтижесінде байқалады.

Екінші аймақ жеткілікті тиімді емес (аралық мәндер 1,75-тен 2,25-ке дейін аралықта), егер қаражат инвестициясына қарамастан көрсеткіштер ең жоғарғы мәнге жеткен сәтте n өсу қарқыны баяулайды.

Үшінші аймақ тиімсіз (2.25 және p одан жоғары аралықта), онда ең жоғары мәнге жеткенде n төмендейді.

3-суретте келтірілген тәуелділіктердің талдауы, $p > 2.25$ -дегі У35.615 үлгісіндегі БҚ-ның ең нашар топтарының одан әрі жетілдірілуінің тиімсіздігін көрсетеді. Бұл шартты орындамау, осы қарастырылып отырған агрегаттың сенімділік деңгейінің төмендеуіне әкелуі мүмкін.

Моделі У35.615 ГМБҚ-ның БҚ сенімділігі төмен бөлшектерінің сенімділік деңгейін ЭЕМ модельдеу нәтижесінде оның сенімділік деңгейінің жақсару шегі анықталады.

ГМБҚ-ның БҚ құны коэффициентінің сенімділік деңгейінің динамикасының, қарастырылған бөлшектер тобының ресурсының артуы және ресурстық шашыраудың жоғарылауы, ГМБҚ-ның БҚ бөліктерінің тобына шығындар мен ресурстардың пропорционалды ұлғаюымен оның жақсару шегін көрсетеді (4 сурет).

Бөлшектер тобының ресурсы $q = 2.25$ дейін артады, ал ресурстық шашырау 1,5 есе азаяды, сенімділік деңгейі n ең жоғарғы мәніне – 1,65 дейін жетеді. Осыдан кейін, басқару құралдарының төмендеуі, ГМБҚ-ның БҚ сенімді бөлшектерінің пропорционалды өсіп келе жатқан құнын ұлғайтудың салдарынан басталады.

У35.615 ГМБҚ-ның БҚ-ның ең сенімді топтарының ресурсын ұлғайтуды модельдеу кезінде белгілі бір шегіне дейін БҚ сенімділігі артатыны анықталған (3-сурет). Осылайша, $T_{до}$ беріліс қорабының сенімділік көрсеткішінің динамикасында оның өсу қарқының бәсеңдеу үрдісі байқалады.

Жетілдірілген бөлшектердің (бөлшектердің тобы) қызмет ету мерзімінің ұзақтығының жоғарылауы ГМБҚ-ның БҚ-ның жұмыс уақытының алғашқы істен шығуға дейін жоғарылауына мүмкіндік бермейтіндіктен, ол шектеуден үлкенірек болады, сондықтан тек бір бөлшектер тобы ресурсының (ең аз сенімді) өсуіне байланысты $T_{до}$ өсу мүмкіндігі іс жүзінде таусылады. Содан кейін ГМБҚ-ның БҚ-ның келесі сенімсіз бөліктерін жетілдіруді модельдеуді имитациялау керек.

Моделі У35.615 ГМБҚ-ның БҚ-ның бірінші істен шығуына дейін БҚ №1 және №5 бөлшектерінің қарастырылып отырған қалған бөлшектері жалпы үлестік шығындарды, сенімділік деңгейін және бірінші істен шығуға дейінгі уақытты есептеу үшін ұқсас нәтижелер алынды.

1-ші кесте моделі У35.615 ГМБҚ-ның БҚ-ның қызмет көрсету мерзімінің сенімділік көрсеткіштерін ЭЕМ модельдеу әдісімен жетілдіру нәтижелері келтірілген [4,6].

Кесте 1. Моделі У35.615 ГМБҚ –ның БҚ сенімділік көрсеткіштерін ЭЕМ модельдеу арқылы анықтау

Сенімділіктің көрсеткіштері	Бастапқы мәні	№1 бөлшектер топтары	№2 бөлшектер топтары	№4 бөлшектер топтары
Бірліктің жалпы минималды шығыны $C_{y0 min}$, тенге/мото-с	600	592	600	610
Сенімділік деңгейі n	1,25	1,65	1,58	1,5

Осылайша, ЭЕМ (сенімділік тұрғысынан) модельдеу нәтижесінде Амкодор 342С-04 бір шөмішті фронтальді тиегіштерінің моделі У35.615 ГМБҚ-ның БҚ сенімділігін шектейтін бөлшектер топтарын жетілдіру техникалық және экономикалық өлшем бойынша оның сенімділік көрсеткіштерінің оптималды мәндерін анықтай алды.

Сенімділік деңгейіне көшу және ЭЕМ модельдеу жасау бір құрылымдық-технологиялық аймақта орналасқан бөлшектер топтарының ресурстарын біріктіруге мүмкіндік берді.

Зерттеу барысында ағымдағы жөндеу жұмыстарының көлемін оңтайландыру мақсатында алты АЖТ-дан У35.615 ГМБҚ-ның БҚ моделінің жобалау және технологиялық өнімділігін есепке ала отырып, үш АЖТ-ді құру ұсынылды.

Сонымен қатар 3-құрылымдық-технологиялық аймақта орналасқан №1 және №2 бөлшектер топтары АЖТ 3-ке біріктірілген; 2-ші құрылымдық-технологиялық аймақта орналасқан № 3 және № 4 бөліктердің топтары АЖТ 2-ге біріктірілген, №5 және №6 бөліктерінің топтары АЖТ 1-де (2-кесте) біріктірілген.

Кесте 2. Амкодор 342 С-04 тиегішінің моделі У35.615 ГМБҚ –ның БҚ-ның рационалдық картасы (бөлшектердің ұзақтылығын есепке ала отырып, БҚ сенімділігін лимиттендіретін)

АЖТ атауы және оның тағайындалуы	ТЖ дейінгі орташа жұмыс айналымы (қабылданған), мың. мото-сағ	Пайдаланылған технологиялық жабдықтар, құралдар (типі, моделі)	Уақыт нормасы, адам.-с*		Қосалқы бөлшектердің қажеттілігі			
			постта	учасқде	Бөлшектердің атауы, Каталог бойынша нөмірі (сызбасы)	Ауысу коэффициенті	100 АЖТ-ге	
							саны	Бағасы, мың. тенге
1	2	3	4	5	6	7	8	9
АЖТ 1 Тағайындалуы: -БҚ жұмысқа қабілеттілігін қайта қалпына келтіру – турбиналық білік	10,7	Посттағы жұмыстар үшін: Жүк көтеру мүмкіндігі бар көтеру құрылғысы: 1000 (кг) Гайканың кілті 1.541.0004 Трубаның кілті RWUn Учаскелік жұмыстар үшін: Круглогубцы RSKn-200 Круглогубцы RSKm-200 Съемник 1.549.0002 Мысты балға 1.519.0750 Айгөлекті орнататын стержень 1.547.0018 Орнатылған втулка 8N54-65/85x300 Орнатылған втулка 8N54-66/85x250	1,6	5,8	325-011-366 фрикциялық диск У3 5.61501.065 поршень 881-07-9016 тығыздағыш сақина 476-07-2044 тығыздағыш сақина диск У3 5.615-01.062 тірек дискісі У3 5.615-01.068 мойынтірек 42210.8338 тегершік У3 5.615-01.200 жетекші диск У 35 .615-01.072 фрикциялық диск	1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0	100 100 100 100 100 100 100 100 100 100	958,2 253,4 123,6 121,8 732,6 758,9 112,6 1230,6 668,5

АЖТ 2 Тағайындалуы: – БҚ жұмысқа қабілеттілігін қайта қалпына келтіру – аралық білігінің бөлшектерін ауыстыру)	12,7	Посттағы жұмыстар үшін: Жүк көтеру мүмкіндігі бар көтеру құрылғысы: 1000 (кг) Гайканың кілті 1.541.0004 Трубаның кілті RWUn Учаскедегі жұмыстар үшін: Зубило 8N24-5 Круглогубцы RSKm-200 Круглогубцы RSKn-200 Съемник «SandvirBelze» 4542-B Мысты балға 1.519.0750 Бағыттаушы 325-01-000/4, 21.547.0010 Айгөлекті орнататын стержень 1.547.0018 Втулка 8N54-76/95 Орнатылған втулка 8N54-65/85x300 Орнатылған втулка 8N54-66/85x250 Циферблатты микрометриялық индикатор MDAa-10/1	1,6	8,8	У35.605-00.531 жұмыс ауқымының жетекші тегершігі,	1,0	100	1503,2
					У35.605-00.537 көлік ауқымының жетекші тегершігі,	1,0	100	1302,5
					У35.605-00.536 көлік ауқымының жетекші тегершігі,	1,0	100	42,3
					М48x1,5.1!871 сомы	1,0	100	38,5
					U35.615-01.058 шайба,	1,0	100	115,4
					U35.615-01.505 сақина,	1,0	100	320,6
					50411.2893 мойынтірек	1,0	100	115,4
					В 55 .13942 сақина	1,0	100	1503,2
					311.8338 мойынтірек	1,0	100	125,2
					У35.605-00.536 берілістің жетекші тегершігі екінші (төртінші)	1,0	100	1205,2
У35.615-01.304-02, төлке								
У35.605-00.547 аралық иін								
АЖТ 3 Тағайындалуы: – БҚ жұмысқа қабілеттілігін қайта қалпына келтіру – артқы жүрісті және баяу жылдамдықты біліктердің бөлшектерін ауыстыру	14,6	Посттағы жұмыстар үшін: Жүк көтеру мүмкіндігі бар көтеру құрылғысы: 1000 (кг) Гайканың кілті 1.541.0004 Трубинаның кілті RWUn Учаскелік жұмыстар үшін: Круглогубцы RSKn-200 Круглогубцы RSKm-200 Съемник 1.549.0002 Мысты балға 1.519.0750 Съемник «SandvirBelze» 4542-B Айгөлекті орнататын стержень 1.547.0018 Орнатылған втулка 8N54-65/85x300 Орнатылған втулка 8N54-66/85x250 Бағыттаушы 3.547.1042 Бағыттаушы 1.547.0200	1,6	4,1	У 35.615-01.302 кері басқарылатын беріліс шестернясы,	1,0	100	1230,6
					У35.615-01.305 кері қозғалтқыш иінінің шассіі,	1,0	100	1510,2
					У35.615-01.301 кері бағыт иіні, 53608.24696	1,0	100	1210,8
					айгөлегі,	1,0	100	320,6
					308.8338 айгөлегі,	1,0	100	489,4
					У35.615- 01.303-01	1,0	100	1317,8
					тығыздау сақинасы,	1,0	100	132,5
					В 9 0.13133 тығыздау сақинасы, 35.6 15-01.035	1,0	100	125,5
					қақпақ,			
					U35.615-01.304 втулкасы.			
Ескертпе – Орындаушының кәсібі және біліктілігі – слесарь, 4 разряд								

Талқылау. Алынған нәтижелердің тәжірибелік маңыздылығы ЭЕМ модельдеу әдісімен бөлшектердің топтарының құнына өсім коэффициентінің мәнін анықтайды, Амкодор 342С-04 фронтальды жүк тиегіштерінің моделі У 35.615 ГМБҚ-ның БҚ осы жұмыстағы агрегаттық ресурстарының өсуіне байланысты [5,7].

Бұрынырақ анықталғандай, ГМБҚ-ның БҚ сенімділігін қамтамасыз ету шығындарын оңтайландыру үшін, №3 бөлшектер тобының қызмет ету уақытын ұзарту 1,13 есе, №5 – 1,15 есе, ал № 1 – 2,05 есе арттыруға болады. Бұл БҚ сатып алуға және оның қызмет ету қабілеттілігін 13,44% -ға сақтауға жұмсалатын жалпы шығындардың көлемін азайтады.

Сонымен қатар У35.615 моделінің БҚ моделінің жұмыс сенімділігін сақтауға арналған шығындардың үнемделуі оңтайлы ресурс болады:

$$\Delta C_{nn}(t) = C_{nnucx}(t) - C_{nnpoo}(t) = 12972 - 6542,3 = 6429,7 \quad \text{теңге.}$$

100 автомобильді парк үшін шартты түрде 1800 мото-сағ тең У35.615 ГМБҚ-ның БҚ үлгісімен жабдықталған Амкодор 342С-04 фронтальді тиегіштерінің жыл сайынғы жұмысының ұзақтығы жыл сайынғы экономикалық тұрғыдан келесі тиімділікті береді:

$$\mathcal{E}_{год} = \frac{N_{cn} \cdot T_{год} \cdot \Delta C_{nn}(t)}{Тонн} = \frac{100 \cdot 1800,0 \cdot 6429,7}{7982} = 144994,5 \quad \text{теңге,}$$

немесе бір жылға 100 машина 0,153 млн теңге. У35.615 моделі ГМБҚ-ның БҚ толықтай іске қосылған жағдайда, әзірленген ұсыныстарды пайдаланудың экономикалық тиімділігі 73%-ға артып, жылына 100 машинаға 2,265 млн құрайды.

Қорытынды

Моделі Амкодор 342С-04 тиегіштерін жөндеудің технологиялық ерекшеліктерін талдау нәтижелері бойынша олардың сенімділігін шектейтін бөлшектер мен компоненттердің қызмет ету мерзімінің ұзақтылығы мен құнын ескере отырып, модельі У35.615 ГМБҚ-ның БҚ-ның сенімділігін арттыру үшін ұсыныстар әзірленді. Әзірленген ұсыныстарға тән ерекшелік – ЭЕМ модельдеу негізінде Моделі У35.615 ГМБҚ-ның БҚ-ның ағымдағы жөндеу жұмыстарының ұтымды кешенінің қалыптасуына ғылыми негізделген тәсіл. Құрастырылған ұсыныстарға АЖТ карталары кіреді. Жоғарыда көрсетілгендей, оларды пайдалану құрылғыны жөндеу санын, сондай-ақ оның сенімділігін сақтауға жұмсалатын шығындарды едәуір қысқартуы мүмкін[63].

Бұл ұсыныстар қолданбалы сипатқа ие және тәжірибелік қолдану үшін жедел кәсіпорындар тұрғысынан жарамды. Осыған байланысты, зерттеу барысында әзірленген АЖТ карталар моделі У35.615 ГМБҚ БҚ бөлшектер топтарының сенімділігін көрсете отырып, ГМБҚ беріліс қорабының жұмыс сенімділігін жоғарылату бойынша ұсынымдарға енгізілді.

Әдебиеттер тізімі

1. Определяющая роль науки в развитии строительного и дорожного машиностроения // Строительные и дорожные машины. – 2006. – № 4. – б. 2 (электронды ресурс <http://new.sdmpress.ru>)
2. Современные тенденции в создании строительных машин // Строительные и дорожные машины. – 2005. – № 7. – б.10-13. (электронды ресурс <http://new.sdmpress.ru>)
3. Затраты на техническое обслуживание окупаются // Строительные и дорожные машины. – 2008. – №3. –б. 33-35; №5. – б. 41-42 (электронды ресурс <http://new.sdmpress.ru>).
4. Муздыбаева А.С., Кульсеитов Ж.О. Управление надежностью технических систем на примере гидромеханических передач машин. – Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2007. – 216 б.

5. Nilsson, T., Fröberg, A., Åslund, J. Predictive control of a diesel electric wheel loader powertrain // Control Engineering Practice. – 2015. – Vol. 41. – pp. 47–56 (электронный ресурс <https://www.scopus.com/>).

6. <http://amkodor.by/about/history/> Белорусия, Амкодор Холдинг (дата обращения: 20.08.22)

7. Кульсеитов Ж.О., Муздыбаев М.С., Жандарбекова А.М. Оптимизация показателей надежности коробки передач гидромеханической трансмиссии одноковшового фронтального погрузчика методом моделирования на ЭВМ // «Поиск». – Алматы, 2008. – №4. – б. 240-245.

Г.Н. Байгужина¹, А.Б. Сагатбекова¹, Г.А. Утепова¹, Л.Б. Изанова²

¹Казахский агротехнический исследовательский университет имени
С. Сейфуллина, Астана, Казахстан

²Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

Повышение надежности гидромеханической коробки передач модели у35. 615 на основе оптимизации объемов технического обслуживания

Аннотация. Расчет затрат на создание эксплуатационной надежности при устранении неисправностей коробки передач в гидромеханической коробке передач и устранении закономерностей восстановительных процессов ее работы учитывался характер текущих ремонтных работ. Расчет основной функции дефицита осуществляется в отношении процессов восстановления работоспособности компьютера, в том числе в целом нестационарных процессов с помощью программы компьютерного моделирования, разработанной электронно-вычислительной машиной (ЭВМ).

Ключевые слова: гидромеханическая коробка передач, ЭВМ, компьютерное моделирование, фронтальный погрузчик, частый отказ деталей.

G. Baiguzhina¹, A. Sagatbekova¹, G. Utepova¹, L. Izanova²

¹S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University, Astana, Kazakhstan

²L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

Improving the reliability of the hydromechanical gearbox model u35. 615 based on the optimization of maintenance volumes

Abstract. Calculation of the costs of creating operational reliability when troubleshooting gearbox in the hydromechanical gearbox and eliminating the regularities of the restoration processes of its operation took into account the nature of the ongoing repair work. Calculation of the main deficit function is carried out in relation to the processes of restoring computer operability, including non-stationary processes in general, using a computer simulation program developed by a computer.

Keywords: hydromechanical gearbox, computer, computer modeling, front loader, frequent failure of parts.

References

1. The defining role of science in the development of construction and road engineering // Construction and Road Vehicles. – 2006. – No. 4. – B. 2 (electronic resource <http://new.sdmprpress.ru>)

2. Modern trends in the creation of construction machines // Construction and Road Machines. – 2005. – No. 7. – b.10-13. (electronic resource <http://new.sdmprpress.ru>)

3. Maintenance costs are paid off // Construction and Road Vehicles. – 2008. – No.3. –b. 33-35; No. 5. – b. 41-42 (electronic resource <http://new.sdmprpress.ru>)

4. Muzdybayeva A.S., Kulseitov J. On Reliability management of technical systems on the example of hydromechanical transmissions of machines. –Ust-Kamenogorsk: EKSTU, 2007. – 216 b.

5. Nilsson, T., Fröberg, A., Åslund, J. Predictive control of a diesel electric wheel loader powertrain// Control Engineering Practice. – 2015. – Vol. 41. – pp. 47–56 (электронный ресурс <https://www.scopus.com/>).

6. <http://amkodor.by/about/history/> / Belarus, Amkodor Holding (accessed: 20.08.22)

7. Kulseitov Zh.O., Muzdybayev M.S., Zhandarbekova A.M. Optimization of reliability indicators of the transmission of the hydromechanical transmission of a single-bucket front loader by computer modeling// "Search". – Almaty, 2008. – No. 4. – b. 240-245.

Сведения об авторах:

Г.Н. Байгужина – техника ғылымдарының магистрі, ассистент, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Жеңіс даңғ., 62, Астана, Қазақстан.

А.Б. Сагатбекова – ғылым магистрі, аға оқытушы, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Жеңіс даңғ., 62, Астана, Қазақстан.

Г.А. Утепова – аға оқытушы, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Жеңіс даңғ., 62, Астана, Қазақстан.

Л.Б. Изанова – техника ғылымдарының магистрі, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Сәтпаев көш., 2, Астана, Қазақстан.

Г.Н. Байгужина – магистр технических наук, ассистент, Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, пр. Женис, 62, Астана, Казахстан.

А.Б. Сагатбекова – магистр наук, старший преподаватель, Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, пр. Женис, 62, Астана, Казахстан.

Г.А. Утепова – старший преподаватель, Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, пр. Женис, 62, Астана, Казахстан.

Л.Б. Изанова – магистр технических наук, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, ул. Сатпаева, 2, Астана, Казахстан.

G. Baiguzhina – Master of Technical Sciences, Assistant, S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University, 62 Zhenis ave., Astana, Kazakhstan.

A. Sagatbekova – Master of Sciences, Senior Lecturer, S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University, 62 Zhenis ave., Astana, Kazakhstan.

G. Uteпова – Senior Lecturer, S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University, 62 Zhenis ave., Astana, Kazakhstan.

L. Izanova – Master of Technical Sciences, L.N. Gumilyov Eurasian National University, 2 Satpayev str., Astana, Kazakhstan.