

SATBAYEV UNIVERSITY

**СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ**



**МЕТАЛЛУРГИЯ ЖӘНЕ ӨНЕРКӘСІПТІК
ИНЖЕНЕРИЯ ИНСТИТУТЫ**

**ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАР және
ЖАБДЫҚТАР КАФЕДРАСЫ**

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

техн.ғыл.канд.,

ассоц. профессор

_____ К.К. Елемесов

« ____ » _____ 2020ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Жер үсті тау-кен машиналарын қашықтықтан басқару және техникалық жағдайын бақылау»

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған:

Орынбасар Бауыржан Жарқынбекұлы

Ғылыми жетекші

сениор-лектор Байсақалов Адай Бегенович

Алматы 2020

Satbayev University

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты
Технологиялық машиналар және жабдықтары кафедрасы
5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»

БЕКІТЕМІН
Кафедра меңгерушісі
техн.ғыл.канд.,
ассоц. профессор
_____ К.К. Елемесов
«28» қаңтар 2020 ж.

Дипломдық жоба орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы *Орынбасар Бауыржан Жарқынбекұлы*
Тақырыбы *«Жер үсті тау-кен машиналарын қашықтықтан басқару және техникалық жағдайын бақылау».*

Университет Ректорының "27" қаңтар 2020 ж. №762-б бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2020 жылғы «22» мамыр.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері *Диплом алдындағы практика есебінің материалдары; жабдықтардың зауыттық сызбалары.*

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

1 Техникалық бөлімі: БелАЗ 7540А карьерлік самосвалының гидромеханикалық берілісіне борттық заманауи диагностикалық жүйе орнату арқылы модернизациялау және қашықтықтан басқару құрылғыларын орнату;

2 Арнайы бөлім: БелАЗ 7540А самосвалдарының жұмыс көрсеткіштерін жоғарылату бойынша шаралар;

3 Есептеу бөлімі:

- бұзылу маңыздылығын анықтау есебі;*
- самосвалды модернизациялаудан келген пайданың көбеюін есептеу;*

Сызба материалдар тізімі:

1 БелАЗ 7540А карьерлік самосвалының жалпы көрінісі

2 ЯМЗ 240ПМ2 қозғалтқышының жинақ сызбасы

3 Артқы ось сызбасы

4 Гидроцилиндр сызбасы

Ұсынылатын негізгі әдебиет 14 атау

АНДАТПА

Дипломдық жоба құрамында А3 форматындағы графикалық бөлімнің 5 парақтан тұрады, жалпы көлемі 38 беттен тұрады. Жобаның мақсаты - БелАЗ 7540 А самосвал үлгісін қолдана отырып, тау-кен өндірісіндегі жабдықтың мүмкін болатын ақауларын зерттеу, талдау және бағалау. Заманауи борттық бақылау-диагностикалық жүйелермен жабдықтау арқылы модернизациялау. Жобаны орындау барысында тау-кен өндірісіндегі негізгі технологиялық процесі зерттелді. Жабдықтың сенімділігін есептеуді үйрендім.

АННОТАЦИЯ

Дипломный проект состоит из 5 страниц графического раздела в формате А3, общий объем 38 страниц. Целью проекта является изучение, анализ и оценка возможных дефектов в горно-шахтном оборудовании с использованием модели БелАЗ 7540 А. Самосвал Модернизация путем оснащения бортовыми системами управления и диагностики. В ходе проекта были изучены основные технологические процессы в горном деле. Я научился рассчитывать надежность оборудования.

ANNOTATION

The graduation project consists of 5 pages of a graphic section in A3 format, a total of 38 pages. The aim of the project is to study, analyze and evaluate possible defects in mining equipment using the BelAZ 7540 A model. Dump truck Modernization by equipping on-board control and diagnostic systems. During the project, the basic technological processes in mining were studied. I learned how to calculate equipment reliability.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	6
1 Жалпы бөлім	7
1.1 Тау-кен және дайындық жұмыстары	7
1.2 Жару жұмыстары	7
1.3 Төсеу жұмыстары	7
1.4 Тау-кен өндіру жұмыстары	7
1.5 Тау жыныстарын тасымалдау	7
2 Аналитикалық бөлім	7
2.1 БелАЗ 7540А самосвалына ақаулар ағашын салу	7
2.2 БелАЗ 7540А жабдығының істен шығуының салдары мен маңыздылығын талдау	12
2.3 Оқиға ағашын салу әдісін қолдана отырып, сенімділікті талдау	15
3 Арнайы бөлім (модернизация)	18
3.1 Тау-кен машиналарының тиімділігін арттырудың қолданыстағы әдістерін талдау	18
3.2 Тау-кен самосвалдарының, қондырғыларының, жүйелерінің және қондырғыларының сенімділігін талдау	19
3.3 Борттық жүйедегі самосвалдарды ГМБ-ті автоматты диагностикалау үшін енгізу мен пайдаланудың жылдық экономикалық әсерін болжау әдістемесі	28
4 Еңбек қорғау	32
4.1 Жұмыс өндірісіндегі тәуекелдерді бағалау	32
Қорытынды	38
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	39

КІРІСПЕ

Тау-кен кәсіпорындарында механикаландырудың жоғары деңгейін қамтамасыз ету бұл кәсіпорындардың тиімділігінде маңызды рөл атқарады. Сонымен бірге тау-кен өндіруші кәсіпорындардағы парктердің техникалық жай-күйіне жауап беретін технологиялардың нашар дамуы экономикалық өсудің одан әрі дамуына кедергі болуы мүмкін. Осы салада әлемдік жетекші позицияға қол жеткізу үшін тау-кен өндірісі үшін тау-кен кәсіпорындарының инфрақұрылымын сандық түрде дамыту ғана емес, сонымен қатар оның деңгейін сапалы арттыру қажет. Тау-кен өндіру өнеркәсібінің инфрақұрылымының сапасына тікелей әсер ететін маңызды бағыттардың бірі бұл тау-кен техникасына техникалық қызмет көрсету деңгейі мен оның техникалық күйі, осыған байланысты тау-кен машиналарының жүйелері мен жинақтарының сенімділігін арттыру, тау-кен техникасына техникалық қызмет көрсету сапасы мен автоматикасын жақсарту негізгі бағыттар болып табылады.

Тау-кен машиналарының тиімділігін арттыру үшін өндірістік тапсырмаларды орындауға кедергі келтірместен жұмыс орнынан машинаның техникалық жай-күйі туралы ақпаратты жіберуге мүмкіндік беретін мониторинг жүйесін құру саласында зерттеулер жүргізілуде. Мұндай жүйелерді қолдану тау-кен машиналарының жүйелері мен қондырғыларының сақтық жағдайы туралы ақпарат алуға, машинаның ресурстарын тиімді пайдалануға, сондай-ақ жинақталған ақпаратты өңдеу арқылы техникалық әсер ету қажеттілігі туралы ұсыныстар жасауға мүмкіндік береді. Бұл шаралар сайып келгенде, жұмыс уақытын қысқартуға, тау-кен машиналарын пайдалану тиімділігін арттыруға әкеледі.

Сенімділік - бұл күрделі қасиет және сенімділік, беріктік, қалпына келтіру және сақтау сияқты компоненттермен қалыптасады. Мұнда ең бастысы – сенімділіктің уақыт өте жұмыс істеу қалпын үздіксіз сақтау болып табылады. Сондықтан техникалық жүйелердің сенімділігін қамтамасыз етудегі ең маңыздысы олардың сенімділігін арттыру болып табылады. Сенімділік мәселесінің ерекшелігі оның құрылу идеясының пайда болуынан бастап пайдаланудан шығаруға дейінгі техникалық жүйенің «өмірлік циклінің» барлық сатыларымен байланысы: өнімді есептеу және жобалау кезінде оның сенімділігі жобасында белгіленеді, өндіріс кезінде сенімділік қамтамасыз етіледі, пайдалану кезінде ол жүзеге асырылады. Сондықтан сенімділік мәселесі күрделі мәселе болып табылады және оны барлық кезеңдерде және әртүрлі тәсілдермен шешу қажет.

Өнімнің жобалау сатысында оның құрылымы анықталады, элементтік базаны таңдау немесе дамыту жүзеге асырылады, сондықтан техникалық

жүйенің қажетті сенімділігін қамтамасыз ету үшін үлкен мүмкіндіктер бар. Бұл мәселені шешудің негізгі әдісі - бұл объектінің құрылымына және оның құрамдас бөліктерінің сипаттамаларына байланысты сенімділік есептеулері (ең алдымен сенімділік), содан кейін жобаны қажетті түзету.

Бұл жұмыстың мақсаты - БелАЗ 7540 А самосвал үлгісін қолдана отырып, тау-кен өндірісіндегі жабдықтың мүмкін болатын ақауларын зерттеу, талдау және бағалау. Заманауи борттық бақылау-диагностикалық жүйелермен жабдықтау арқылы модернизациялау.

Осы мақсатқа жету үшін бірқатар міндеттерді шешу қажет:

- тау-кен өндірісіндегі негізгі технологиялық процесті зерттеу;
- жабдықты тексеру;
- жабдықтың сенімділігін есептеу;
- АВПКО әдісін қолдана отырып, ең сенімді емес элементтерді анықтау.

1 Жалпы бөлім

2 Аналитикалық бөлім

2.1 БелАЗ 7540А самосвалына ақаулар ағашын салу

Ақаулар ағашы немесе ақаулар ағашы - бұл жүйелік элементтердің ақаулары мен ақауларының тізбегі мен тіркесімінен апаттың пайда болуын талдаудың ауызша - графикалық әдісі негізіндегі күрделі графикалық құрылым. Қателіктер талдауы арқылы іс жүзінде тәуекелді дедуктивті әдіспен өлшеуге әрекет жасалады. Жарамсыз ағаштар қауіпті жағдайды немесе жағдайды анықтайды. 2 суретте БелАЗ 7540А үшін «ақаулар ағашы» әдісін қарастырылған.

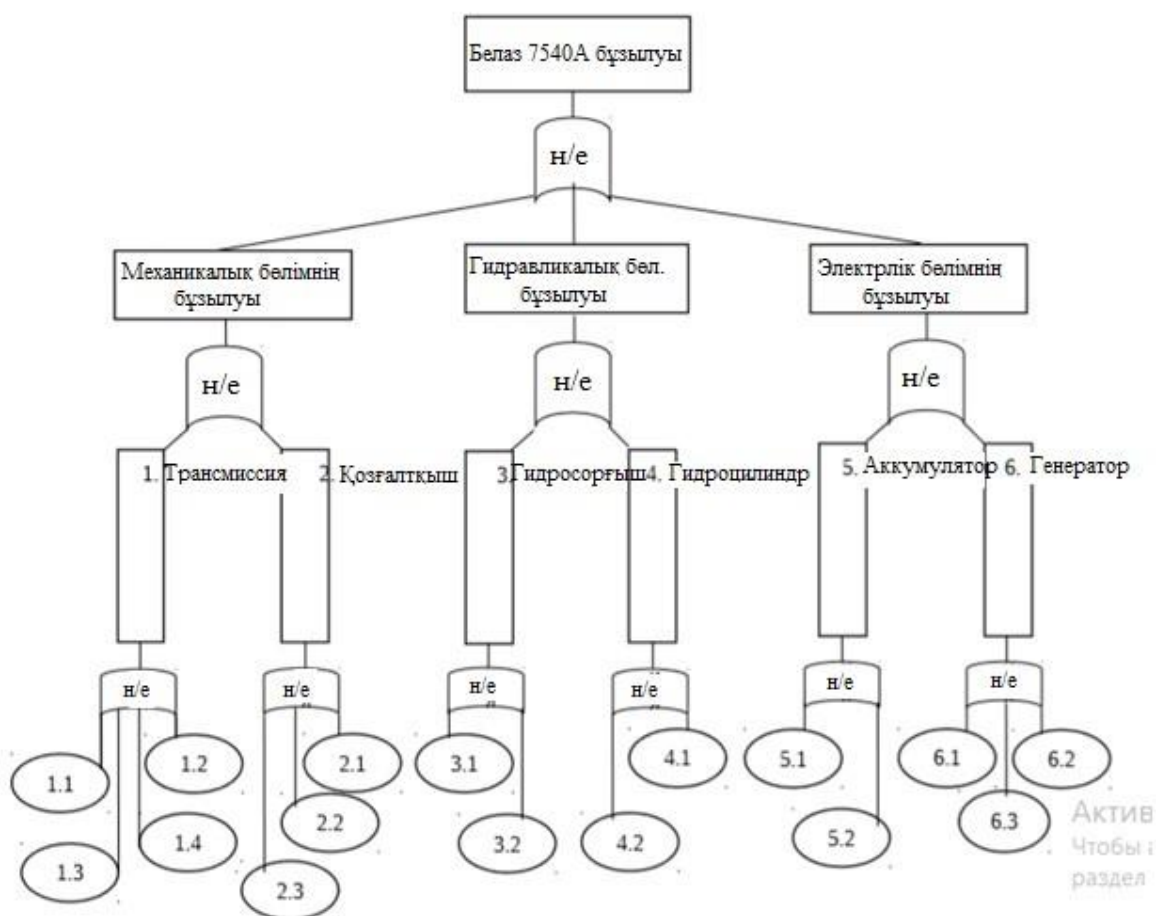
1 Кесте – Ақаулардың белгіленуі

№	λ_c	Ақаулардың белгіленуі	
1	$0,2 \cdot 10^{-6}$	1.1	беріліс қорабының ақауы
2	$0,06 \cdot 10^{-6}$	1.2	ілінісу механизмінің ақауы
3	$0,1125 \cdot 10^{-6}$	1.3	серіппенің ақауы
4	$0,3 \cdot 10^{-6}$	1.4	муфты ақауы
5	$0,3 \cdot 10^{-6}$	2.1	механикалық сүзгінің ақауы
6	$5,6 \cdot 10^{-6}$	2.2	қозғалтқыш клапанының ақауы
7	$15 \cdot 10^{-6}$	2.3	жылуалсамтырғыш ақауы
8	$0,02 \cdot 10^{-6}$	3.1	резеңке тығыздағышының ақауы
9	$3 \cdot 10^{-6}$	3.2	сорғы жұмысының ақауы
10	$5,6 \cdot 10^{-6}$	4.1	қысым клапанының ақауы
11	$0,2 \cdot 10^{-6}$	4.2	поршень ақауы
12	$3 \cdot 10^{-6}$	5.1	сымның үзілуі
13	$3 \cdot 10^{-7}$	5.2	жерге қысқаша тұйықталу
14	$1 \cdot 10^{-4}$	6.1	орам релесінің ақауы
15	$1 \cdot 10^{-6}$	6.2	сақтандырғыштың ақауы
16	$0,65 \cdot 10^{-6}$	6.3	мойынтірек ақауы

Бұзылусыз жұмыс істеу ықтималдығы (2.1) формуламен анықталады:

$$P(t) = e^{-\lambda_c t}, \quad (2.1)$$

мұндағы $P(t)$ - жүйенің сәтсіз жұмыс істеу ықтималдығы;
 e - жүйенің жыл ішіндегі жұмыс уақыты; λ_c -
жүйенің бұзылу деңгейі; $t = 6000$ сағат.



3 Сурет – БелАЗ 7540А самосвалының ақаулар ағашы

Жүйенің бұзылу ықтималдығы (2.2) формула бойынша есептеледі:

$$Q_f = 1 - P(t), \quad (2.2)$$

мұндағы Q_t - жүйенің бұзылу ықтималдығы.

2.1 - 2.2 формулаларын қолдана отырып, ақаулық ағашының екінші деңгейінен жүйе элементтерінің істен шығу ықтималдығын есептейміз және есептелген мәліметтерді 2 кестеге біріктіреміз.

- 1) $P(t) = e^{-\lambda t} = 2,72 \cdot 0,2 \cdot 10^{-6} \cdot 6000 = 0,99$,
- 2) $P(t) = e^{-\lambda t} = 2,72 \cdot 0,06 \cdot 10^{-6} \cdot 6000 = 0,99$,
- 3) $P(t) = e^{-\lambda t} = 2,72 \cdot 0,1125 \cdot 10^{-6} \cdot 6000 = 0,99$,

- 4) $P(t) = e^{-\lambda t} = 2,72^{-0,3 \cdot 10^6 \cdot 6000} = 0,99,$
 5) $P(t) = e^{-\lambda t} = 2,72^{-0,3 \cdot 10^6 \cdot 6000} = 0,99,$
 6) $P(t) = e^{-\lambda t} = 2,72^{-5,6 \cdot 10^6 \cdot 6000} = 0,97,$
 7) $P(t) = e^{-\lambda t} = 2,72^{-15 \cdot 10^6 \cdot 6000} = 0,91,$
 8) $P(t) = e^{-\lambda t} = 2,72^{-0,02 \cdot 10^6 \cdot 6000} = 0,99,$
 9) $P(t) = e^{-\lambda t} = 2,72^{-3 \cdot 10^6 \cdot 6000} = 0,98,$
 10) $P(t) = e^{-\lambda t} = 2,72^{-5,6 \cdot 10^6 \cdot 6000} = 0,97,$
 11) $P(t) = e^{-\lambda t} = 2,72^{-0,2 \cdot 10^6 \cdot 6000} = 0,99,$
 12) $P(t) = e^{-\lambda t} = 2,72^{-3 \cdot 10^6 \cdot 6000} = 0,98,$
 13) $P(t) = e^{-\lambda t} = 2,72^{-3 \cdot 10^6 \cdot 7 \cdot 6000} = 0,99,$
 14) $P(t) = e^{-\lambda t} = 2,72^{-1 \cdot 10^4 \cdot 6000} = 0,55,$ 15) $P(t) = e^{-\lambda t} = 2,72^{-1 \cdot 10^6 \cdot 6000} = 0,99,$
 16) $P(t) = e^{-\lambda t} = 2,72^{-0,65 \cdot 10^6 \cdot 6000} = 0,99.$

2 Кесте – Жүйенің бұзылу ықтималдығы

Ақау атауы	$P(t)$	Q_t
Беріліс қорабы	0,99	0,01
Ілінісу механизмі	0,99	0,01
Серіппе	0,99	0,01
Муфта	0,99	0,01
Механикалық серіппе	0,99	0,01
Қозғалтқыш клапаны	0,97	0,03
Жылуалмастырғыш	0,91	0,09
Резеңке тығыздағыш	0,99	0,01
Сорғы	0,98	0,02
Қысым клапаны	0,97	0,03
Поршень	0,99	0,01
Сымның үзілуі	0,98	0,02
Жерге қысқаша тұйықталу	0,99	0,01
Орам релесі	0,55	0,45
Сактандырғыш	0,99	0,01
Мойынтірек	0,99	0,01

БелАЗ 7540А бұзылу ықтималдығын талдайық. Талдауды жеңілдету үшін 3-кестеде сәтсіздіктердің пайда болу жиілігін сандық бағалау ұсынылады.

3 Кесте – сәтсіздіктердің пайда болу жиілігін сандық бағалау

Бұзылудың күтілу жиілігі	Сәтсіздік ықтималдығы байланысы Q
Жиі	$Q > 0,2$
Мүмкін	$0,1 < Q < 0,2$
Сирек	$0,01 < Q < 0,1$
Өте сирек	$0,001 < Q < 0,01$
Мүмкін емес	$Q < 0,001$

Жүйенің бұзылуының ықтималдығын пайдаланып, зардаптардың түрлері мен бұзылу маңыздылығын талдауға болады. 4 кестеде бұзылудың болжамды сараптамалары көрсетілген.

4 Кесте – бұзылудың болжамды сараптамасы

Жүйе	Q_t	Бұзылудың күтілу жиілігі
Беріліс қорабы	0,01	Өте сирек
Ілінісу механизмі	0,01	Өте сирек
Серіппе	0,01	Өте сирек
Муфта	0,01	Өте сирек
Механикалық сүзбе	0,01	Өте сирек
Қозғалтқыш клапаны	0,03	Сирек
Жылуалмастырғыш	0,09	Сирек
Резеңке тығыздағыш	0,01	Өте сирек
Сорғы	0,02	Сирек
Қысым клапаны	0,03	Сирек
Поршень	0,01	Өте сирек
Сымның үзілуі	0,02	Сирек
Жерге қысқаша тұйықталу	0,01	Өте сирек
Орам релесі	0,45	Жиі
Сақтандырғыш	0,01	Өте сирек
Мойынтірек	0,01	Өте сирек

5 Кесте – БелАЗ 7540А «ақауға ұшырау ықтималдығы - зардаптардың ауырлығы» матрицасы

Бұзылудың күтілу жиілігі	Бұзылу ауырлық (маңыздылық), категориясы			
	I	II	III	IV

Жиі	A	A	B	B
Ықтимал	B	B	C	C
Мүмкін	C	B	C	C
Сирек	C	C	C	D
Өте сирек	C	D	A	D
Іс жүзінде мүмкін емес	D	D	D	D

Барлық кіріс және шығыс оқиғалар «HEMESЕ» белгісімен жалғанған, шығыс элементінің ақысыз жұмыс істеу ықтималдығы (2.3) формула бойынша табылған:

$$PB(t) = \prod_{i=0}^n Pi(t), \quad (2.3)$$

мұндағы $P_i(t)$ - кіріс элементтерінің сәтсіз жұмыс істеу ықтималдығы.

Осылайша, 3 формулаға сәйкес, ақаулықсыз ағаштың барлық деңгейлері үшін ақаусыз жұмыс істеу ықтималдығы есептеледі, содан кейін тиісті бұзылу ықтималдығы табылып, қарастырылған жабдықтың құрылғысында ең сенімді емес сілтемелер ізделеді, сонымен қатар ақаулардың түрлері мен сындарлығына талдау жасалады.

Бұзылудың ауырлық деңгейіне сәйкес олар төрт категорияға бөлінеді:

I - сәтсіздік, бұл объектінің сапасының төмендеуіне әкелуі мүмкін, бірақ қоршаған ортаға, объектінің өзіне және адам денсаулығына қауіп төндірмейді.

II - орындалмауы, тапсырманы орындауды кешіктіруге, объектінің дайындығы мен тиімділігін төмендетуге әкелуі мүмкін, бірақ қоршаған ортаға, объектінің өзіне және адам денсаулығына қауіп төндірмейді.

III - экономикалық шығындарға әкелетін аралық (шекті) сәтсіздік;

IV - тез және жоғары ықтималдылық объектінің өзіне және / немесе қоршаған ортаға едәуір шығын әкелуі, өлім немесе адамдарға ауыр жарақат, тапсырманы орындамауы.

Ақау себептері төрт топқа бөлінеді:

A - сыни тұрғыдан терең сандық талдау қажет;

B - сыни сандық талдау қажет; C - сапалы талдаумен шектелуі мүмкін;

D - талдау қажет емес.

2.2 БелАЗ 7540А жабдығының істен шығуының салдары мен маңыздылығын талдау

Жобаланған жүйенің техникалық және функционалды құрылымдарының компоненттерінің бұзылуының түрлері мен салдарын талдау сенімділік пен қауіпсіздікті жобалаудың бірінші кезеңі болып табылады. FMEA (сәтсіздіктер түрлері мен салдарын талдау) үшін жалпыға ортақ халықаралық аббревиатура FMEA (сәтсіздік режимі мен нәтиже талдауы) болып табылады. Талдаудың бұл түрі жобалау сатысында алдын-ала сапалы және жеңілдетілген сандық талдау класына жатады. Егер сандық бағалау жүргізілсе, FMESA термині қолданылады (сәтсіздік режимі, эффект және сыни талдау - сәтсіздіктердің түрлеріне, салдары мен сынына талдау). Алғашқы FMEA тәжірибелері КСРО мен АҚШ-тың 60-жылдарындағы аэроғарыштық жобаларға қатысты болды. 80ші жылдары FMEA процедуралары АҚШ автомобиль өндірісінде Ford Motor Company-де жүзеге асырыла бастады. Қазіргі уақытта сәтсіздіктердің түрлері мен зардаптарын талдау ғарыш, авиациялық, ядролық, химиялық-технологиялық, газды және мұнай өңдеу және тау-кен өндірістерінің сенімділігі мен қауіпсіздігін жобалауды бағалаудың міндетті кезеңі болып табылады. Бұл кезең міндетті емес жерлерде үлкен экономикалық және экологиялық шығындарға алып келетін және адам өмірі мен денсаулығына қауіп төндіретін қауіпті оқиғалар орын алады.

АВПКО жүргізудің үш негізгі мақсаты бар:

- жүйе компоненттерінің ақауларының ықтимал түрлерін анықтау және олардың жүйеге және мүмкін қоршаған ортаға әсерін анықтау;
- сәтсіздіктердің түрлерін критикалық деңгей немесе сыну деңгейі және пайда болу жиілігі бойынша жіктеу;
- қауіпті ақаулардың орнын толтыру немесе жою мақсатында жобалық шешімдерді қайта қарау бойынша ұсыныстар беру.

Бұрғылау машинасының шаң басу жүйесінің АВПКО кезеңдерінің реттілігі мен өзара байланысын ұйымдастырамыз:

- объектінің функционалды және техникалық құрылымын құру және талдау;
- объектінің пайдалану жағдайларын талдау;
- элементтердің істен шығу механизмдерін, критерийлері мен түрлерін талдау;
- сәтсіздіктердің ықтимал салдарын жіктеу (тізім);

– анықталған ақаулардың (сәтсіздіктердің салдары) алдын алудың (жиілікті төмендетудің) мүмкін жолдарын талдау.

Бөлудің неғұрлым жоғары деңгейінің бөлімшелеріне әсер етудің элементтерінің болмауының салдары келесі түрлерге жіктеледі:

- жоғары деңгей элементтерінің бұзылуын тудырмайтын жергілікті;
- объектіні бөлудің келесі деңгейінің элементтерінің бұзылуымен байланысты аралық;
- объектінің істен шығуына әкелетін ақырғы бөлік.

6 Кесте – Бұзылу жиілігінің көрінісі

Бұзылудың күтілу жиілігі	Сәтсіздік ықтималдығы байланысы Q	B1, балл
Жиі	$Q > 0,2$	9-10
Ықтимал	$0,1 < Q < 0,2$	7-8
Сирек	$0,01 < Q < 0,1$	5-6
Өте сирек	$0,001 < Q < 0,01$	3-4
Мүмкін емес	$Q < 0,001$	1-2

7 Кесте – Табылу деңгейіне байланысты бұзылу классификациясы

Табылу деңгейіне байланысты бұзылу сипаттамасы	B2, балл
Орнатылған ішкі бақылау құралдары арқылы анықталуы мүмкін	1-2
Жасап шығару барысында анықталуы мүмкін	3-4
Нысанды қосу және пайдалануға беру барысында анықталуы мүмкін	5-6
Техникалық бақылау және жөндеу жұмысы барысында анықталуы мүмкін	7-8
Техникалық бақылау және жөндеу жұмысы барысында анықталуы мүмкін емес	9-10

АВПКО үшін жобалық шешімдерді сандық бағалау кезінде компоненттердің бұзылуының типтері әдетте үш параметрмен сипатталады:

- пайда болу жиілігі; –
- анықтау дәрежесі; –
- салдардың ауырлығы.

Талдау алдын-ала болғандықтан, әдетте 6, 7 кесте, 8 кесте бойынша осы параметрлердің сараптамалық балдары қолданылады.

8 Кесте – Бұзылу салдарының ауырлығына байланысты жіктелуі

Ауырлық салдары	Бұзылу категориялары Q	B3, балл
Апатты	I Категория	9-10
Критикалық	II Категория	7-8
Критикалық емес	III Категория	4-6
Елеулі емес	IV Категория	1-3

9 Кесте – Бұзылу маңыздылығын бағалау

№	Бұзылу түрі	АВПКО				
		конструкциялар				процесстер
		Түзету шараларына дейін				Түзету шаралары
		B1	B2	B3	Ci	
1	Беріліс қорабы	3	9	5	225	ППР, ТО.
2	Ілініс механизмі	3	9	4	252	ППР, ТО.
3	Серіппе	3	7	4	196	ППР, ТО.
4	Муфта	3	9	5	360	ППР, ТО.
5	Механикалық сүзгі	3	7	3	210	ППР, ТО.
6	Қозғалтқыш клапаны	5	9	5	225	ППР, ТО.
7	Жылуалмастырғыш	5	9	4	180	-
8	Резеңке тығыздағыш	3	7	5	210	ППР, ТО.
9	Сорғы	5	9	5	225	ППР, ТО.
10	Қысым клапаны	5	9	4	252	ППР, ТО.
11	Поршень	3	9	4	180	-
12	Сым үзілуі	5	7	5	175	-
13	Жерге қысқаша тұйықталу	3	3	4	120	-
14	Реле, орамның бұзылуы	9	3	4	60	-
15	Сақтандырғыш	3	3	3	45	-
16	Мойынтірек	3	7	4	140	-
C _{кр}					196	

Бұзылу маңыздылығы C_i (2.4) формуламен анықталады:

$$C_i = B_{1i} \cdot B_{2i} \cdot B_{3i}, \quad (2.4)$$

АВПКО дизайны мен АВПКО процесі шеңберіндегі есептеу түзету шараларын жүзеге асырғанға дейін кестелік түрде жүзеге асырылады. Бағалау нәтижелері 9 кестеде келтірілген.

$$C_{кр} = B_1 \cdot B_2 \cdot B_3.$$

Егер $C_i < C_{кр}$ түзету шаралары қажет болмаса және $C_i > C_{кр}$ болса, онда түзету шараларын жасау қажет.

$$C_{кр} = 7 \cdot 7 \cdot 4 = 196.$$

$C_{кр}$ нәтижелерін алғаннан кейін біз жоғарыда аталған жағдайларды қарастырамыз, нәтижесінде 1-ден 6-ға дейінгі сериялық нөмірлерде, сондай-ақ 8,9,10-да ақаулар үшін түзету шараларын әзірлеу қажет екендігі айқын болады.

2.3 Оқиға ағашын салу әдісін қолдана отырып, сенімділікті талдау

Оқиға ағаштарын талдау (ОАТ) - бұл басталған оқиғадан (төтенше жағдайдан) туындайтын оқиғалар тізбегін құру алгоритмі. Бұл әдіс төтенше жағдайдың дамуын талдау үшін қолданылады. Төтенше жағдайлардың әр сценарийінің жиілігі негізгі оқиғаның жиілігін соңғы оқиғаның шартты ықтималдығына көбейту арқылы есептеледі (мысалы, депрессиядан болған апат, тұтанумен). Тәуекелдерді бағалау нәтижесі - қарастырылып жатқан әрбір жағдай бойынша нәтижелер тізімі; бұл жағдайда жиілігі мен салдары есептеледі; яғни күтілетін зардаптардың мөлшері.

Бұзылу мен оқиғалар ағашының әдістері көп уақытты алады және әдетте жобаларды талдау немесе күрделі техникалық жүйелер мен өндірістік объектілерді модернизациялау үшін қолданылады.

Оқиға ағашының талдауы келесі сұраққа жауап бере алады: қандай төтенше жағдайлар болуы мүмкін және бұл оқиғалардың ықтималдығы қандай?

Ықтимал оқиғалардың тізбегі апаттың басталуынан немесе алдын-алуға дейін бастапқы (қозғаушы) оқиғадан бастап, басқа оқиғаларды кейінгі талдаудан басталады.

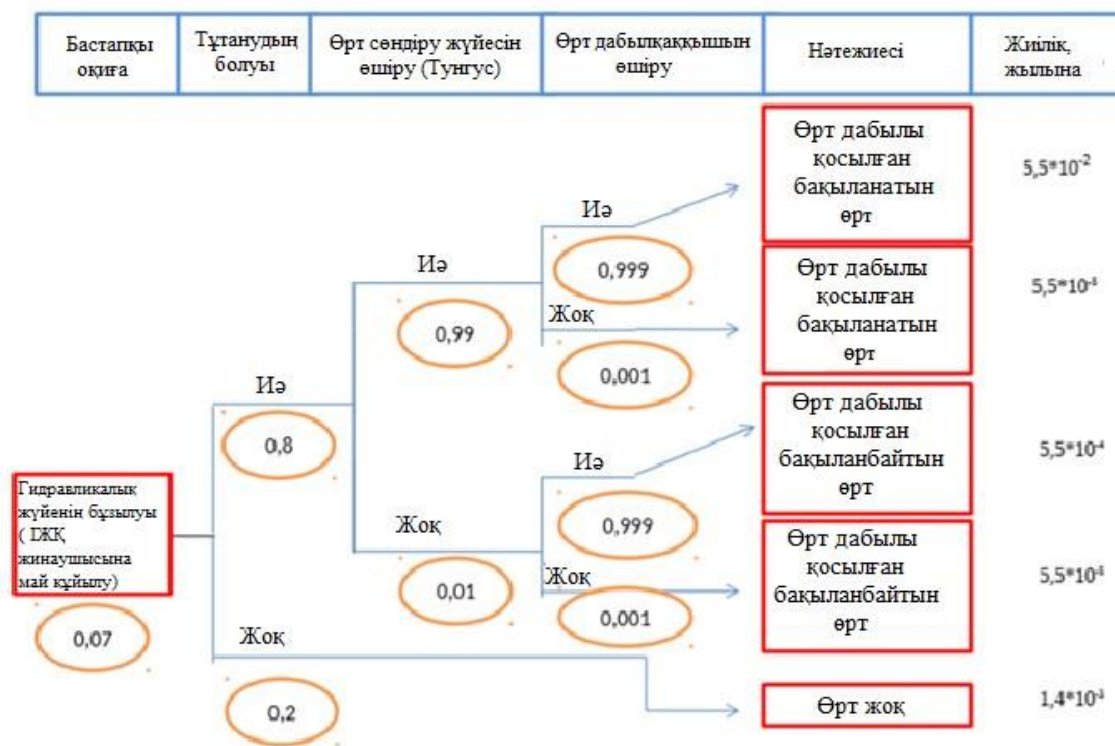
Тәуекелдің толық көрінісі барлық ықтимал салдарларды талдаумен қамтамасыз етілген.

Оқиға ағашы солдан оңға қарай тартылып, бастама оқиғасынан басталады.

Бұл бастама оқиғасы кез-келген жүйенің немесе компоненттің істен шығуына әкелуі мүмкін кез-келген оқиға болып табылады.

Оқиға ағашында бастамашылық оқиғалар барлық мүмкін болатын оқиғалармен - филиалдармен байланысты, және әр сценарий осындай тармақтар жиынтығынан тұратын оқиғадан басталған оқиғадан оқиғаға дейінгі даму жолын білдіреді. Филиалдар инциденттер нәтижесінде пайда болған энергия мен зат ағындарының жағымсыз әсерінен адамға немесе қоршаған ортаға зиян келтірудің мүмкін сценарийлерін сипаттайды.

Барлық триггерлердің оқиғаларын анықтап, оларды логикалық бірізділікпен ұйымдастыра отырып, сіз апаттың көптеген сценарийлерін ала аласыз. Оқиға ағашын талдай отырып, олардың ықтималдығы немесе ықтимал зақымдануы салдарынан тәуекелге үлкен үлес қосатын апаттың даму жолдарын анықтауға болады.



3 Сурет – мысал ретінде Komatsu D375 бульдозерін қолдана отырып, гидравликалық жүйенің гидравликалық сорғысының резеңке тығыздағышының істен шығу оқиғасы (гидравликалық жүйенің депрессиясы)

Шара ағашы әдіснамасы сізге:

- әртүрлі бастама оқиғаларының әртүрлі салдары бар апаттық жағдайларды сипаттау;
- жүйенің бұзылуының апаттың салдарымен байланысын анықтау;
- ықтимал авариялардың бастапқы жиынтығын азайтып, оны тек қисынды маңызды апаттармен шектеу;
- ақауларды талдау үшін ең маңызды оқиғаларды анықтау.

Апаттың салалары мен даму жолдарының талдауы конструкциядағы немесе пайдалану рәсімдеріндегі өзгерістерді ескере отырып, осы жолдарды ескеруге мүмкіндік береді, бұл жалпы тәуекелге үлкен үлес қосады.

3-суретте мысал ретінде Komatsu D375 бульдозерін қолдана отырып гидравликалық жүйенің гидравликалық сорғысының резеңке тығыздағышының істен шығуы (гидравликалық жүйенің депрессиясы) көрсетілген. Оқиға нәтижелерінің ықтималдығы келесі формула бойынша есептеледі:

$$P = \prod P_{1234} \dots, \quad (2.5)$$

мұндағы P - оқиғалардың ықтималдығы.

Алынған мәліметтерге сүйене отырып, гидравликалық жүйенің гидравликалық сорғысының резеңке тығыздағышының істен шығуы жағдайындағы оқиғалардың ықтималдығы дабылмен басқарылатын от болады.

Бульдозердің бұзылу ықтималдығын азайту жөніндегі шаралар:

- жұмысты бастамас бұрын жабдықты тексеру;
- бірыңғай қауіпсіздік ережелеріне (БҚЕ) сәйкес тау-кен жабдықтарын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік ережелерін сақтау;
- жабдықты өндірушінің төлқұжатына сәйкес пайдалану.

3 Арнайы бөлім (модернизация)

3.1 Тау-кен машиналарының тиімділігін арттырудың қолданыстағы әдістерін талдау

Өндірістің үлкен көлемі, жоғары еңбек сыйымдылығы және пайдалы қазбаларды өндірудің ашық әдісі бар кәсіпорындарда тау жыныстарының тасымалдану құны тау-кен самосвалдарының тиімділігін арттыруға тұрақты жұмыс жүргізуге мәжбүр етеді. Тасымалдау сапасының негізгі көрсеткіштері, авторлардың көпшілігі тасымалдаудың өнімділігі мен құнын қабылдайды. Ауыр көтергіштігі бар тау-кен машиналары қатал жағдайда пайдаланылады және өндіруші белгілеген ресурсқа жетпейді (жобалау 450 мың км, нақты жүгірісі 250-350 мың км құрайды).

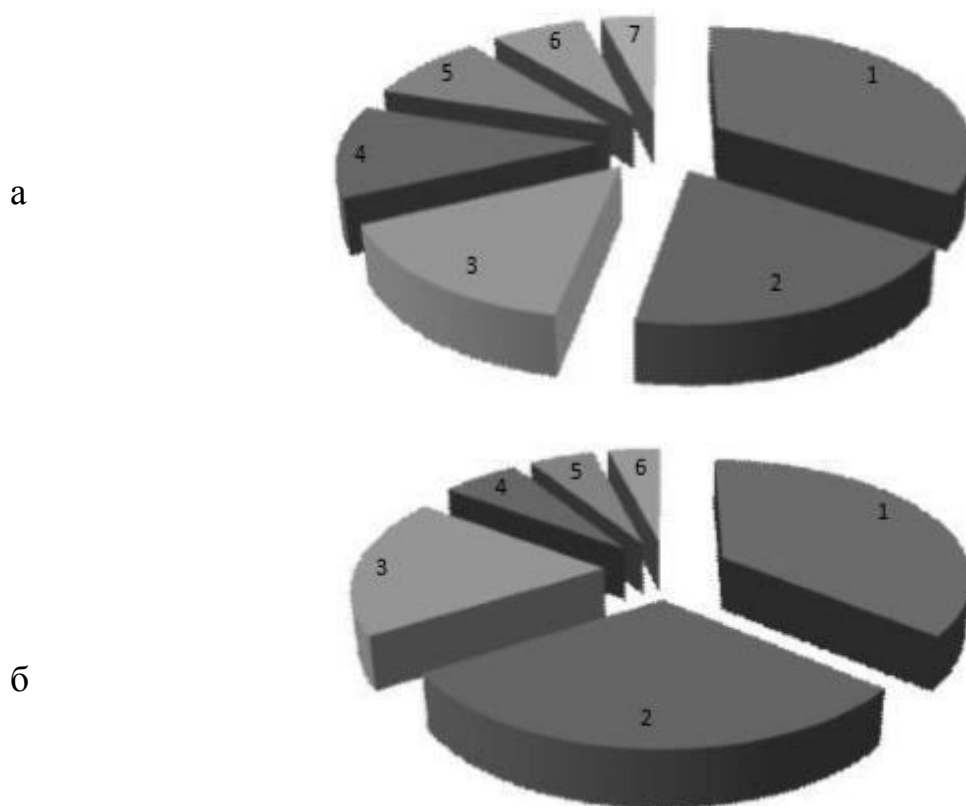
Қазіргі жағдайда тау жыныстарының массасын алып тастау үшін карьерлерде ауыр жүк машиналарының басым қолданылуы байқалады. Сондықтан самосвалдардың жұмыс режимдерін, көлбеу және карьералық жолдардың сапасы мен берілу түріне байланысты көлік құралдарының техникалық және пайдалану көрсеткіштерінің өзгеру заңдылықтарын зерделеу, әртүрлі жүк көтергіштігі бар самосвалдарды тиімді пайдалануды бағалау әдістерін жетілдіру қажет.

Тау-кен өндіру және қайта өңдеу кәсіпорындарының тиімділігі технологиялық процестерді кешенді механикаландыру деңгейімен анықталады. Осы кәсіпорындардың дайын өнімді өндіруге кететін шығындарының негізгі бөлігі экскаваторлар, жүк тиегіштер, бульдозерлер және тау-кен жүк машиналарынан тұратын машиналар жиынтығы жүзеге асыратын көлік шығындары болып табылады. Жинақты пайдалану нәтижелері шығыс параметрлері және әр машинаның құны бойынша бағаланады. Өнім бірлігінің өзіндік құнына әсер ететін станоктың негізгі шығыс параметрлеріне мыналар жатады: өнімділік, жұмыс уақытының мөлшері, техникалық пайдалану коэффициенті, ауысым ішіндегі жұмыс коэффициенті және машина сағатының құны. Өнімділікті арттыру, қауіпсіздік менеджменті, жұмыс уақыты мен жұмыс уақытын үнемдеу машинаның конструкциясын жақсартуға негіз болып табылады. Жүк тиеу машинасында жұмыс уақытын шектейтін механизм - бұл гидромеханикалық беріліс (ГМБ). Оның жұмысын жақсарту - самосвалдардың конструкциясын жақсарту және олардың жұмыс уақытын болжаудың маңызды міндеті болып табылады.

3.2 Тау-кен самосвалдарының, қондырғыларының, жүйелерінің және қондырғыларының сенімділігін талдау

Тау-кен самосвалдарын пайдалану кезіндегі әртүрлі типтегі ГМБ ақауларының талдауы көрсеткендей, бұзылулардың 90% -дан астамы ішінара және 10-ға жуығы ғана толық болып табылады. Жалпы бұзылулардың 78% -ы гидравликалық жетектер мен олардың элементтерінің функционалдық өнімділігінің жоғалуы салдарынан, 12% -ы механикалық элементтердің және 10% сыртқы элементтердің бұзылуымен байланысты. және гидравликалық жетектің ішкі ағуы салдарынан орын алады. Жүк көтергіштігі 45 ... 60 тонна болатын БелАЗ тау-кен машиналарының ГМБ ақауларын статистикалық талдау гидравликалық жетектердің кенеттен және біртіндеп істен шығуларының салыстырмалы фракциялары шамамен 50% тең құрайды. Бұл факт бортта диагностикалаудың және жедел болжаудың қажеттілігі туралы куәландырады, бұл кенеттен жүк апатының пайда болуын жоққа шығарады.

ГМБ ақауларын салыстырмалы сандық талдау нәтижелері 4-суретте ақаулардың әр түрінің салыстырмалы үлесін сипаттайтын диаграммалар түрінде көрсетілген.



а-ақаулардың жалпы түрлерін талдау; б-«әлсіз сілтемелер» әдісі бойынша талдау
4 Сурет – ГМБ ақауларының негізгі түрлері арасындағы пайыздық қатынас

Ақаулардың салыстырмалы талдауы (4,а-сурет) олардың 34% -ы ГМБ тетіктерінің немесе оның элементтерінің жұмыс істемеуінен (1), 19% -ы сыртқы ағып кетуден (2), 15% -ы техникалық құжаттамада нормаланған деңгейлермен сәйкес келмеуінен болғанын көрсетеді (3) , 12% - гидравликалық жетек құрылымының механикалық элементтерінің істен шығуы және бұзылуы (4), 9% - ішкі ағып кетулердің жоғарылауы (5), 7% - ГМБ температуралық режимінің бұзылуы (6) және 4% - жұмыс сұйықтығының бітелуі (7). «Әлсіз байланыстардың» салыстырмалы талдауы көрсеткендей, жұмыс кезінде ақаулардың 36% тығыздағыштармен (1), 30% - механикалық зақымданумен, оның ішінде үйкеліс (2), 19% - гидромеханикалық элементтермен байланысты. (3), 6% - клапандармен (4), 5% - электр элементтерімен (5), 4% - зақымдалған сүзгілермен (6). Осылайша, ГМБ ақауының салыстырмалы жиілігінің критерийі бойынша ГМБ-тің ең аз сенімді элементтеріне тығыздағыштар, механикалық және гидромеханикалық элементтер жатады. Олар барлық ГМБ ақауларының 85% құрайды.

Карьерде жүк көлігі төгілген кездегі материалдық шығындар өте үлкен екенін атап өту керек, және бұл ақаулар мен мәжбүрлі жабдықтар жұмыс істемеуі, біріншіден, өндірістік циклды бұзады, екіншіден, олар ақаулы машинаны карьерден тасымалдау кезінде үлкен қиындықтар туғызады, содан кейін ГМБ бөлшектеледі.

ГМБ жұмысын бағалаудың маңызды параметрлерінің бірі - көлемді тиімділік.

ГМБ машиналар тобы үшін көлемдік тиімділікті төмендету ауданы қисық сызықтармен шектелетіні анықталды

$$\eta_{01} = B - A_1 t^2; \quad \eta_{02} = B - A_2 t^2, \quad (3.1)$$

мұндағы B - көлемдік тиімділіктің бастапқы мәні;

A_1, A_2 - көлемдік тиімділіктің төмендеу жылдамдығын анықтайтын модель параметрлері.

10-кестеде бақылаулардан алынған мәліметтер келтірілген.

10 Кесте – Гидравликалық жетектердің көлемдік тиімділігінің өзгеру сипаттамаларының параметрлері

Гидравликалық жетек түрі	Жүк көтергіштігі 45...60 т БелАЗ самосвалдары	
		$\frac{A_{max} + A_{min}}{A_{cp}}$

Гидравликалық жетек ГМБ	$\frac{0,012 \div 0,065}{0,0385} \cdot 10^{-6}$	0,895
Майлау жүйесі	$\frac{0,008 \div 0,050}{0,029} \cdot 10^{-6}$	0,94

Гидравликалық құрылғылардың барлық дерлік ақаулары, дене бойындағы ақаулардан басқа, дәл поршеньдер мен шпиндель жұптарының дұрыс жұмыс істемеуінен, жұптарда үйкелістің жоғарылауымен және бөліктердің тозуымен және нәтижесінде сызықтық өлшемдер мен пішіндердің өзгеруімен байланысты. Үйкелістің жоғарылауы кенеттен пайда болады және корпуста немесе гильзада қозғалатын элементтің қатып қалуына немесе кептелуіне, жұмыстың кідіруіне, бақылау режимдерінің бұзылуына, қысымның қалыптыдан жоғары қысқа мерзімді өсуіне және нәтижесінде жүйенің депрессиясының жоғарылауына, сондай-ақ қысым импульстарының жоғарылауына әкеледі. Бөлшектердің тозуы аппараттың ішкі қаттылығының бұзылуына және бос орындар арқылы ағынның жоғарылауына байланысты көлемдік тиімділіктің төмендеуіне әкеледі. Өсудің ұлғаюы тұтас механизмнің жұмысының баяулауына, яғни машиналардың жұмыс циклінің және экономикалық шығындардың жоғарылауына әкеледі. Осылайша, гидравликалық цилиндрлердегі сорғылар мен гидравликалық қозғалтқыштардың, орамдық элементтердің және дистрибьюторлардың бөлшектерінің техникалық жағдайы, гидравликалық қондырғының ішкі ағып кетуін анықтайтын параметрлер жиынтығымен ерекшеленеді, бұл көлемдік тиімділікті объектінің күйінің индикаторы ретінде қарастыруға мүмкіндік береді.

Зерттеулер көрсеткендей, БелАЗ самосвалының гидравликалық жетектері орташа және ауыр жағдайда жұмыс істейді, олар қолайсыз қоршаған орта жағдайларында және температураның -50-ден +50 0С-қа дейін жылжуы кезінде орнықты және жоғары пайдалануымен сипатталады. Нәтижесінде гидравликалық жетек элементтерінің аз және айтарлықтай таралумен сипатталады. Ақау жұмыс деректерін жақсарту 11-кестеде келтірілген. Кесте 1979–2019 жж.

11 Кесте – Гидравликалық жетек элементтерінің ақауының жұмыс уақыты

Гидроқұрылғы	Ақау жұмыс істек уақыты T , сағ, $\frac{T_{min} \div T_{max}}{T_{cp}}$
	Автосамосвал БелАЗ-7540А

Сорғы берілістері	$\frac{15000 + 40000}{27500}$
Гидроцилиндрлер	$\frac{20000 + 80000}{50000}$
Қозғалтқыш клапандары, құю және сақтандыру клапандары	$\frac{28000 + 56000}{42000}$
Золотникті реттегіштер	$\frac{32000 + 70000}{51000}$
Тұндырғыштар және ағынды реттегіштер	$\frac{20000 + 62000}{41000}$
Сүзгілер	$\frac{10000 + 40000}{25000}$
Құбырлар мен түтіктер	$\frac{15000 + 60000}{39000}$

3.3 БелАЗ 7540А самосвалдарының жұмыс көрсеткіштерін жоғарылату бойынша шаралар

Тау-кен өндіру және қайта өңдеу кәсіпорындары мен карьерлер құрамындағы жол-құрылыс және көлік техникасын пайдалану оның элементтерінің жұмысын қамтамасыз ету және қалпына келтіру үшін бірқатар шараларды қажет етеді. Сонымен бірге, жоғарыда аталған жабдықтар жиынтығының маңызды құрамдас бөлігі - көлік жұмыстарын орындайтын таукен машиналары.

Жүк тиегіш машиналардың өнімділігі мен ресурсын ұлғайтуға борттық бақылау-диагностикалық жүйелермен жабдықтау арқылы оларды жаңарту арқылы қол жеткізіледі. Қарастырылып отырған кезеңдегі тау-кен жүк машиналарының пайдалану тиімділігі мен жоғарылауы өнімділігі, техникалық пайдалану коэффициенті, ауысым ішінде пайдалану коэффициенті, пайдалы жұмыс бірлігінің құны, осы жұмыстың азайтылған құны, оңтайлы пайда өсуі және техниканы сатып алуға жұмсалған капиталды шығындардың қайтарымы ескеріліп бағалануы керек.

Тау-кен машиналарын пайдалану кезінде максималды нәтижеге қол жеткізу оларды өндіруге жұмсалған шығындарды, жұмыс уақытына байланысты пайдалану шығындары мен өнімділігінің өзгеру динамикасын, сондай-ақ пайдалы жұмыстардың құнын ескерген кезде мүмкін болады. Тау-кен

самосвалдарын пайдалану кезінде әрбір машинаның жұмыс қабілеттілігін сақтау және қалпына келтіру, техникалық қызмет көрсету мен жөндеудегі үзіліс, жанармай материалдары мен қосалқы бөлшектер, орындалған жұмыс көлемі және жұмыс басталғаннан бергі жұмыс уақыты бойынша еңбек сыйымдылығын есепке алуды жүргізу қажет. Осы индикаторларды ескере отырып, жеке тәсіл сізге машинаны сатып алуға жұмсалған шығындардың орнын толтырудың жұмыс уақытын, машинаны күрделі жөндеудің және (немесе) есептен шығарудың орындылығын және ең бастысы пайда алуды анықтауға мүмкіндік береді.

ГМБ құралдарымен жабдықталған БелАЗ самосвалдарында борттық микроэлектрониканы қолдану осы машиналарды басқару және диагностикалау үшін автоматтандырудың жаңа деңгейіне жетуге мүмкіндік берді. БеларусьРесей университетінің Автомобиль кафедрасының қызметкерлері және БелАЗ ААҚ мамандары жасаған және іске асыратын ГМБ-тің мехатрондық және интеллектуалды басқару жүйелері мен диагностикасы түріндегі борттық микроэлектроника кешені самосвалдардың көлік жұмыстарының жоғары өнімділігін, олардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуге, жүргізушінің жұмыс жағдайын жеңілдетуге, сонымен қатар проблемасыз жұмыс істеуін қамтамасыз етуге мүмкіндік берді.

Сонымен бірге, автокөліктің гидромеханикалық берілісінің негізгі элементтерін (атап айтқанда, ГМБ іліністерін) нақты уақыт режимінде, яғни күрделі машиналар механизмдерін бөлшектеу және бөлшектеу үшін көп рәсімдерді қажет етпестен жедел және жоғары тиімді диагностикалау мүмкіндіктері пайда болды.

3.4 БелАЗ 7540 тау-кен самосвалдарының қашықтан басқару жүйесін құру және қашықтықтан басқару принциптері

БЕЛАЗ самосвалына арналған қашықтықтан басқару жүйесі роботты таукен машинасын құрудағы маңызды қадам болды. Жүйенің ерекшелігі - самосвалды қолмен басқару режимін сақтау үшін тартылған басқару элементтері, жетектер мен құрылғылар борттық контроллердің тиісті кірісшығысына параллель қосылған.

БелАЗ-7540А самосвалының қашықтан басқару жүйесі борттық басқару жүйесінен және кең экранды жоғары контрастты сұйық кристалды дисплейлермен жабдықталған оператордың жұмыс орнынан тұрады (5-сурет).



5 Сурет – Тау-кен машинасына арналған қашықтан басқару жүйесінің жалпыланған схемасы

Оператордың жұмыс орны ыңғайлы отырғышпен, бақылау тақтасымен, рульдік доңғалақтармен және сериялық самосвал кабинасындағыдай басқару құралдарымен жабдықталған. Дисплейлер нақты уақыт режимінде қозғалыс жағдайын көрсетеді. Жүк машинасының кабинасында жүргізушінің болуын модельдеу үшін дизельді қозғалтқышты тыңдау қарастырылған. Жүргізушінің жұмыс орнының эргономикалық дизайны кабинаның тренажерінің табиғи жағдайында операторға жүк машинасын қашықтықтан қауіпсіз басқаруға мүмкіндік береді. Оператордың қашықтағы жұмыс орнында контроллер, телеметрия және ақпарат таратқышы, антенналары бар видео және аудио қабылдағыш орнатылған. Бақылау тақтасында жүк көлігінің апаттық тоқтату қосқышы орнатылған.

Жүк машинасының қашықтан басқару жүйесінің борттық жабдықтауына контроллер, командалық және телеметриялық ақпараттар мен бейне және аудио ақпарат үшін сымсыз жабдықтар, алдыңғы және артқы көрініс камералары, сол және оң жақтар, гидравликалық күшейткіш арқылы алдыңғы доңғалақтардың жағдайын басқаруға арналған драйвері бар артқы қозғалтқыш кіреді. рульдік жүйенің ағымы, сонымен қатар әртүрлі датчиктер.

Осы жоба аясында құрастырушылар жүк машинасының негізгі функцияларын іске асыруды қамтамасыз ететін басқару алгоритмдерін енгізді:

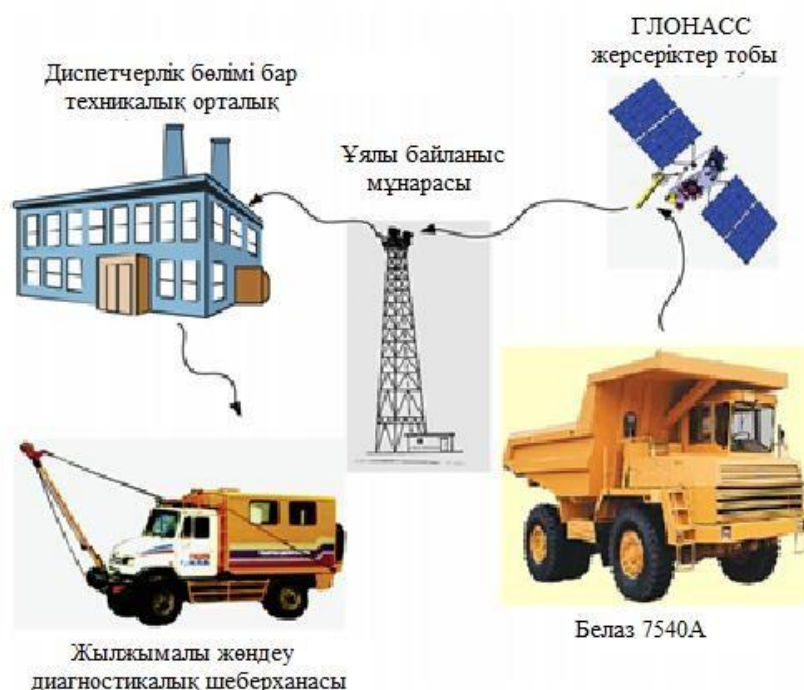
- дизельді қозғалтқышты іске қосу, тоқтату және жылдамдықты басқару;
- тарту тізбегін тарту режимінде құрастыру;

- тартқыш электр жетегін басқару жүйесінің логикасына сәйкес электромеханикалық берілісті басқару;
- басқарылатын доңғалақтарды жүк көлігінің таңдалған бағытына бұру;
- тұрақ тежегішін және қызмет тежегіш жүйесін басқару;
- құлау механизмін басқару;
- жарықтандыру жүйесінің жабдықтарын, самосвалдың жарық және дыбыстық сигнализациясын, сондай-ақ стандарттыға ұқсас қозғалтқыш радиаторының перделерін басқару; – авариялық тоқтау.

Борттық контроллердің және оператордың қашықтағы жұмыс станциясының контроллерінің бағдарламалық құралы сымсыз канал арқылы басқару пәрмендерін беру арқылы жүк машинасының қашықтан басқару алгоритмін жүзеге асырады.

Бақылаудың қауіпсіздігін арттыру үшін апаттық жағдайда тоқтату батырмасын қосу арқылы қашықтағы оператордың жұмыс орнынан төтенше жағдай туындаған кезде жүк көлігінің мәжбүрлі тоқтауын қамтамасыз етеді, радио басқару арнасы жоғалып, борттағы контроллер қатып, қуат көзі жоғалған кезде автоматты түрде тоқтауды қамтамасыз етеді. борттық желі.

Жүк машиналарының істен шығуы туралы жедел ақпарат алуды ұйымдастыру үшін оларды ГЛОНАСС технологиялары негізінде мониторинг жүйесімен жабдықтау қажет, сигнал автоматты режимде техникалық қызмет көрсету орталығының диспетчеріне жіберіледі. Содан кейін оператормен кері байланыс және алғашқы диагноз жүзеге асырылады. Содан кейін жүйеде қажетті қосалқы бөлшектерге өтінім жасалып, қоймалардан агрегаттар мен компоненттер жөнелтіледі. Осыдан кейін қосалқы бөлшектер мен мамандар техникалық әсер ету орнына жеткізіледі. ГЛОНАСС технологияларына негізделген самосвалдың техникалық жай-күйін бақылау жүйесі кез-келген уақытта жедел ақпаратты тек техникалық күйімен ғана емес, сонымен бірге машинаның жұмыс режимдерімен бақылауға, сонымен қатар машиналардың жұмысының кепілдік және кепілдік кезеңдерінде техникалық қызмет көрсету қажеттілігін қашықтықтан диагностикалауға мүмкіндік береді. Ақаулар туралы. БелАЗ 7540А бақылау жүйесінің жұмысы келесі сызба бойынша жүзеге асырылады (6-сурет).



6 Сурет – Нақты уақыт режимінде БелАЗ 7540А техникалық жағдайын бақылау жүйесінің сызбасы

Жүк машинасының техникалық жағдайын бақылау жүйесі екі бөліктен тұрады: борттық және стационарлық.

Жүйенің борттық бөлігінде навигациялық және байланыс жабдықтары (абоненттік терминал, ГЛОНАСС антеннасы, GSM байланыс каналы антеннасы, дауыстық (динамик) құрылғы, «дүрбелең» түймесі) және терминалға қосылған борттық сенсорлар бар, бұл сізге машиналардың жұмысын бақылауға және жағдай туралы хабарлауға мүмкіндік береді. техникалық қызмет көрсету топтарының араласуы үшін.

Қозғалтқыш, электро-гидравликалық беріліс, гидравликалық манипулятор, комбайн бастығы, НМІ жүйесі сияқты модульдер тау-кен машинасының ақпараттық желісі арқылы бір-бірімен және басқа модульдермен байланысады. Нәтижесінде, осы модульдердің бақылау-диагностикалық мәліметтері карьер машинасының жалпы ақпараттық кеңістігіне енеді.

Қозғалтқыш, трансмиссия, ауыр машиналардағы және тежегіш жүйелер арасындағы ақпараттық өзара әрекеттесуді ұйымдастыру үшін. Қазіргі уақытта SAE J1939 стандарты ең көп қолданылатын әдіс болып табылады.

Осы стандартты қолдану қолданылатын бағдарламалық және аппараттық құралдардың қосылу желілері мен қосылатын қосылыстарға, сондай-ақ алмасу протоколына қойылатын талаптарға сәйкестігін білдіреді (7-сурет).



7 Сурет – Борттағы ақпаратты басқару жүйесінің құрылымдық диаграммасы

Жүк машинасының жағдайын бақылау жүйесінің стационарлық бөлігі бұл деректерді өңдеуге және сақтауға арналған компьютерлік жүйе, дауыстық байланыс блогы және өндірістік жабдықты бақылау және бақылау үшін «M2M телематикс» әзірлеген арнайы диспетчерлік бағдарламалық қосымшасын қолдануға болады

Диспетчерлік орталықтың бағдарламалық қосымшасының негізгі ерекшеліктері - форманы қабылдауға және әрі қарай талдауға ыңғайлы машиналар туралы ақпаратты көрсету. Бағдарламалық жасақтама сізге нақты уақытта бақылауға мүмкіндік береді:

- цифрлы географиялық картадағы тау-кен машинасының орналасқан жері, қозғалысы, жылдамдығы және қозғалыс бағыты;
- мото-сағаттағы машинаның және оның негізгі қондырғыларының жұмыс басталғаннан бастап және белгілі бір уақыт кезеңіне;
- қозғалтқыш пен беріліс майлау жүйесіндегі майдың қысымы;
- қозғалтқыштың салқындатқыш температурасы, гидравликалық жүйеде және температурада берілетін майдың температурасы;
- борттық желідегі кернеу;
- трансмиссиялық және гидравликалық жүйеде май сүзгілері.

Ұсынылған жүйенің көмегімен сіз:

- нақты уақыт режимінде машиналарға техникалық қызмет көрсетуге жоспарлы техникалық әсер ету мерзімдерін жоспарлау және бақылау;
- карьерде жабдықты қолданудың тиімділігін, оның ағымдағы жұмыс жүктемесін, жоспарланған жұмысты аяқтаудың нақты уақытын ескере отырып анықтау;

– жанармайдың жалпы шығынын, оның борттағы балансын бақылау, оның сапасын бақылау;

– техникалық орталықтардың қоймаларында және мобильді бригадаларда қосалқы бөлшектердің, қосалқы бөлшектер мен жинақтардың шығынын мен қол жетімділігін бақылау, бұл қорларды болжауға және тиісті флотқа техникалық қызмет көрсету көлемін есептеуге мүмкіндік береді;

– электронды техникалық нұсқаулықтармен өзара әрекеттесу, бұл жүк көлігі жұмыс істейтін жерлерде деректерді іздеуге кететін уақытты қысқартады.

Нақты уақыт режимінде тау-кен машинасының техникалық жай-күйін қашықтықтан бақылау жүйесін қолдану арқылы өндіріс шығындарын азайтуға, машиналарды пайдалану тиімділігін арттыруға және жабдықтың кепілдіктен кейінгі және кепілден кейінгі кезеңдеріндегі ақауларды тез жоюға болады.

3.5 Борттық жүйедегі самосвалдарды ГМБ-ті автоматты диагностикалау үшін енгізу мен пайдаланудың жылдық экономикалық әсерін болжау әдістемесі

Нарықтық экономика жағдайында машиналарды пайдалану тиімділігінің негізгі жан-жақты индикаторы C_T , тг / т орындалған жұмыс бірлігінің объективті қалыптасқан құнына байланысты пайда болып табылады; қарастырылған кезеңдегі жұмыс уақытының мөлшері T_C ; техникалық жұмыс өнімділігі Π_T , т / сағ; машина сағатының құны $C_{MЧ}$, тг / сағ; сенімділіктің кешенді көрсеткіші - техникалық пайдалану коэффициенті k_T ; ауысымдық режим k_B коэффициенті.

Жинаққа кіретін әр машинаны пайдаланудан алынған Π , тг формалды түрде формулаға сәйкес есептеулерді белгілі бір машинаның бір сағаттық жұмысына дейін азайтуды ескере отырып, оны пайдалану тиімділігін анықтауға болады.

$$\Pi = \max \left[\sum_{f=1}^K \sum_{j=1}^T \sum_{i=1}^N \Pi_{fji} \right], \quad (3.2)$$

мұндағы Π - f-ші жиынтықтың j-ші типтегі i-ші машинаның жұмысынан алынған пайда.

Әрбір машинаның жұмысынан түсетін түсім мен машинаны пайдалану құны арасындағы айырмашылық:

$$\Pi_{fji} = [C_T \Pi_T k_B T_C - C_{MЧ} T_C k_H]_{fji}, \quad (3.3)$$

мұндағы k_H - флоттың жұмысына байланысты кәсіпорынның үстеме шығындарының коэффициенті.

C_e -дің механикаландырылған жұмысының құны, тг / т, жұмыс сағаттары мен жұмыс өнімділігін ескере отырып, формула бойынша анықталады.

$$C_e = \frac{C_{MЧ} k_H}{P_T k_B} \quad (3.4)$$

T_0 қондырғысындағы жоспарланған жұмыс көлемінің ұзақтығы жұмыс күндерінің санына D_p , ауысым коэффициенті k_{CM} және техникалық пайдалану коэффициентінің шамасына, техникалық қызмет көрсету мен жөндеудегі үзілістерді көрсете отырып анықталады. Ауыстыру және конверсиядан кейін біз бір машинада пайда мен сағаттың жұмыс өнімділігі мен жұмыстың ұзақтығын ескере отырып, механикаландырылған жұмыстың құнына тәуелділігін аламыз:

$$П = (C_T - C_e) P_T k_B T_0 k_{TЧ} \quad (3.5)$$

$$T_0 = D_p T_{CM} k_{CM} \quad ,$$

мұндағы T_{CM} - ауысым ұзақтығы, сағ.

Жаңартылған самосвалдарды пайдалану өнімділікті арттырады, жұмыс уақытын азайтады, жұмыс уақыты мен кірісті арттырады.

Борттық автоматты диагностикалық жүйемен жаңартылған тау-кен машинасын пайдаланудан түскен пайда келесі формула бойынша анықталады

$$П = (C_T - C_e) P_T k_B D_p k_{CM} T_{CM} \quad , \quad (3.6)$$

мұндағы P_T - техникалық өнімділік, т / сағ;

k_B - уақытқа сәйкес алынған ауысым ішіндегі жұмыс режимінің коэффициенті, $k_B = 0,73$; D_p - қарастырылып отырған кезеңдегі жұмыс күндерінің саны (бір жылда) (модернизацияланған машина үшін ол 9 күнге артты);

C_T - өнім бірлігінің сатылым бағасы (қиыршық таст) ҚҚС-сыз 20%, тг / т, $C_T = 233328$ тг / т. Техникалық көрсеткіштері:

$$P_T = q n_e \gamma \quad (3.7)$$

мұндағы q - көлік құралының жүк көтерімділігі, т;
 $q = 55$ т;

n_e - бір күндегі циклдар саны,
 $n_e = 20$;
 γ - өткізу қабілеттілігін пайдалану коэффициенті,
 $\gamma = 0,95$.

Машина сағатының құны формула бойынша анықталады

$$C_{мч} = C_a + C_{зп} + C_{тсм} + C_{тор} + C_{б.и.д.}, \quad (3.8)$$

мұндағы C_a - амортизациялық аударымдар, тг/ маш.-сағ;

$C_{зп}$ - самосвал жүргізушісінің жалақысы, $C_{зп} = 15600$ тг / маш.сағ;

$C_{тсм}$ - жанар-жағар май материалдарының құны; $C_{тсм} = 1388400$ тг / маш.-сағ;

$C_{тор}$ - техникалық қызмет көрсету және жөндеу шығындары, $C_{тор} = 361110$ тг / маш.-сағ;

$C_{б.и.д.}$ - жылдам қозғалатын бөлшектердің орнына шығындар, $C_{б.и.д.} = 17400$ тг./маш.- сағ.

1 машина-сағатқа амортизациялық аударымдар формула бойынша анықталады:

$$C_a = \frac{C_{H_a}}{100T_ч} \cdot K_{инн}, \quad (3.9)$$

мұндағы C - автомобильдің теңгерімдік құны, тг;

H_a - тозу деңгейі,%;

$K_{инн}$ - тозу нормасының өзгеру коэффициенті;

$T_ч$ - жыл ішінде жұмыс істеген сағат саны, сағ.

Борттық диагностикалық жүйесімен жабдықталмаған самосвал үшін жұмыс уақыты 1 сағ үшін (3.9) формула бойынша амортизациялық аударымдарды анықтаңыз:

$$C_a = \frac{560000000 \cdot 14,3}{100 \cdot 2072} \cdot 1,0 = 231894 \frac{\text{тг}}{\text{маш}} \cdot \text{—ч.}$$

Осылайша, (3.8) формула негізінде самосвалды модернизациялауға дейін 1 маш.-сағ құны болады

$$C_{мч} = 231894 + 15600 + 1388400 + 361110 + 17400 = 2014404 \text{ тг/маш.-ч.}$$

Сол сияқты, борттық диагностикалық жүйесі бар көлігінің 1 маш.-сағ құнын анықтаймыз (бұл жағдайда 1 жұмыс сағатынан амортизациялық аударымдар 248124 тг / маш.-сағ құрайды):

$$C_{мч} = 248124 + 15600 + 1322286 + 291216 + 17400 = 315771 \text{ тг/маш.-ч.}$$

Жанар-жағармай материалдарының құнын төмендету ($C_{тсм} = 1322286$ тг / маш.-сағ) жанармайға кететін шығындардың 5% төмендеуіне байланысты.

Техникалық қызмет көрсету және жөндеу шығындарының төмендеуі ($C_{тор} = 291216$ тг / маш.-сағ.) GMP және жалпы автомобильдердің техникалық жағдайын жедел және тиімді түрде анықтауға, сондай-ақ ұзындығының 25% -ға айтарлықтай өсуіне байланысты.

Техникалық және сәйкесінше, жетілдірілген самосвалдың өндірістік өндірісінің артуы самосвалдың орташа жылдамдығының 7% -ға өсуіне және тәулігіне жылқылардың көбеюіне байланысты ($e_n = 21$).

Самосвалды модернизациялаудан келген пайданың көбеюін (өсуін) (ГМБ борттық диагностикалық жүйесімен жабдықталған), % формула бойынша анықталады

$$\Delta\P = \frac{\Pi_2 - \Pi_1}{\Pi_1} \cdot 100. \quad (3.10)$$

Есептеу нәтижелері 13-кестеде көрсетілген

13 Кесте – ГМБ борттық диагностикалық жүйесімен жабдықталған БелАЗ 7540А карьерлік самосвалдарды пайдаланудан пайда түріндегі экономикалық тиімділікті есептеу нәтижелері

Көрсеткіш	Көрсеткіштің белгіленуі	Өлшем бірлігі	Көрсеткіштің сандық белгіленуі	
			Машинаны модернизация лауға дейін	Модернизация лаудан кейін
Техникалық өнімділігі	Π_T	т/ч	1045	1097
Эксплуатациялық өнімділігі	Π_3	т/ч	762,9	800,8
1 маш.-сағ бағасы	$C_{мч}$	тг/ч	2014404	1876068

Көрсетілген шығындар	$C_{\text{е}}^{\text{пр}}$	тг/т	3696,6	3312,6
Көрсетілген кезеңдегі жұмыс күндерінің саны	D_p		259	268
Көрсетілген кезеңдегі жұмыс уақытының саны	$T_{\text{ч}}$	ч	2072	2144
Бір карьерлік самосвалын қолданудағы пайда	P	млн тг	45373,14	49364,64
ГМБ борттық диагностикалық жүйемен жабдықталған самосвалды модернизациялаудан түскен пайда өсімі	$\Delta P = \frac{P_2 - P_1}{P_1} \cdot 100$	%	-	8,8

4 Еңбек қорғау

4.1 Жұмыс өндірісіндегі тәуекелдерді бағалау

Өндірістік тәуекел - бұл өндіріс процесінде, зертханалық зерттеулерде, қызметтерді әзірлеуде, іске асыруда және техникалық қызмет көрсету және тасымалдау процесінде туындайтын форс-мажорлық жағдай. Кәсіпорын тәуекелдерін басқару жүйелі түрде мүмкін болады. Басынан бастап тәуекелділікті талдау қажет, ол болашақта тәуекелге ұшырауы мүмкін объектінің құрылымдары мен қасиеттері туралы ақпарат алуға мүмкіндік береді.

Өндіріс кезіндегі тәуекелдерді бағалау процедурасы үш кезеңнен тұрады:

I кезең - қауіптерді анықтау; II

кезең - тәуекелді өзіндік бағалау;

III кезең - тәуекелдерді басқару.

Келесі (II) кезеңде біз тәуекелдерді бағалаймыз.

Бұл әдіс матрицаны білдіреді, онда ауырлық шкаласы тігінен, ал көлденең орналасады - қауіпті оқиғаның пайда болу ықтималдығы. Ықтималдық пен салдардың қиылысу нүктесі тәуекелдің мәні болып табылады. Егер қиылысу нүктесі жасыл аймаққа түссе, онда тәуекел «қолайлы», сарыда - «жоғары», қызылда - «қолайсыз». Қауіпті оқиғаның ықтималдығы көрсетілген (8-сурет).

Қауіпті оқиға ықтималдығы		A	B	C	D	E
Салдарының ауырлығы	1	Red	Red	Red	Red	Red
	2	Red	Red	Red	Red	Yellow
	3	Red	Red	Red	Yellow	Green
	4	Red	Red	Yellow	Green	Green
	5	Red	Yellow	Green	Green	Green

8 Сурет – Бульдозердің тәуекел матрицасы

14 Кесте – Жазатайым оқиғалардың ауырлық дәрежесін анықтау

Ауырлық дәрежесі	Ауырлық салдары
1	Өлім жарақаты, топтық өлім
2	Еңбек жарамдылығынан айырған жарақат, мүгедектікке алып келген жарақат
3	Ұзақ мерзімді салдарсыз мүгедектікке алып келген жарақат
4	Мүгедектігі жоқ медициналық араласуды қажет ететін жарақат
5	Қарапайым алғашқы көмек шараларын қажет ететін жарақат

15 Кесте – Жазатайым оқиғалардың болу категориялары

Ықтималдық категориясы		Оқиға ықтималдығы
A	Күтілуде	Міндетті түрде болады . Еш күмәнсіз болады
B	Әбден мүмкін	Орын алған жағдайға байланысты, іске асу жоғары дәрежелігі
C	Мүмкін	Кейде болуы мүмкін. Оқиға тәуелді Бір қате апатқа әкелуі мүмкін
D	Мүмкін емес	Елестету қиын, бірақ ол орын алуы мүмкін. Нұсқаулықтарды орындауға байланысты болады, көптеген бұзылулар / істен шығулар / қателіктер салдарынан.
E	Мүлде мүмкін емес	Жарақат алу мүлдем алып тасталынады

Апаттық қауіпті анықтаудың негізгі міндеті - авариялық қауіп-қатердің барлық көздерін (қауіпті заттар таратылатын талданатын объектінің бөлімдері мен құрамдас бөліктері үшін) және оларды іске асырудың сценарийлерін

анықтау және нақты сипаттау. Ұнғымаларды бұрғылау кезіндегі төтенше жағдайлардың себептері мыналар болуы мүмкін:

– жабдықтың істен шығуы немесе істен шығуы, типтік процестермен, физикалық тозуымен, коррозиямен, рұқсат етілген шекті деңгейге жететін технологиялық параметрлермен, электрмен жабдықтаудағы үзілістермен, жүйенің немесе бақылау-бақылау құралдарының жұмысының бұзылуымен, техникалық ақаулармен;

– өндірістік процесті технологиялық реттеудің белгіленген параметрлерінен ауытқумен, өндірістік қондырғылар мен жабдықтардың жұмыс режимін бұзумен, технологиялық процестің параметрлеріне жеткіліксіз бақылаумен (немесе бақылаудың болмауымен) байланысты персоналдың қате әрекеттері;

– жер сілкінісі, су тасқыны және төгілу, технологиялық процеске рұқсатсыз араласу, диверсия немесе террористік актілер, жазатайым оқиғалар немесе көрші объектілердегі басқа да техногендік оқиғалармен байланысты табиғи және техногендік сипаттағы сыртқы әсерлер.

Жабдықтың істен шығуына / ақауларына байланысты негізгі себептерге мыналар жатады:

– физикалық тозу, коррозия, эрозия, технологиялық жабдық пен құбырлардың температуралық деформациясы;

– энергия ресурстарын беруді тоқтату (мысалы, электр, су, ауа). Энергия ресурстарын беруді тоқтату жабдықтың тоқтауына, приборлар мен автоматика жабдықтарының, байланыс жүйелерінің істен шығуына, технологиялық процестердің бұзылуына әкелуі мүмкін.

Нақты жағдайға байланысты немесе сенімді себептерге байланысты келесі сыртқы әсерлерден төтенше жағдайлар туындауы мүмкін:

– найзағай немесе статикалық электр разрядтары - автоматты басқару жүйесінің істен шығуы және жабдықтың тоқырауы (толық жойылуына дейін), қауіпті затты шығару және жарылыстармен бірге төтенше жағдай. және / немесе өрттер; бұдан басқа, найзағай мен статикалық разрядтар тұтануды тудыруы мүмкін »;

– қардың түсуі, қабылданған жобалық мәннен асатын температура мен мұз жүктемесі - технологиялық жабдықтардың жұмыс режимдерінің бұзылуы, модульдердің, ұстау бассейнінің құрылымдары мен құрылымдарының мұздануы және кейіннен құлауы, содан кейін жабдықтардың тоқырауы және зиянды заттар шығарылуы мүмкін;

– арнайы жоспарланған диверсия - барлық қолда бар жабдықтардың жойылуымен үлкен апат болуы мүмкін.

Жазатайым оқиғалардың туындауына ықпал ететін барлық негізгі факторларды келесі өзара байланысты топтарға бөлуге болады, олар сипатталады:

- айналымдағы заттардың қасиеттері;
- пайдаланылатын жабдықтар және олардағы процестер; – сыртқы факторлар.

Апаттық жағдайлардың дамуына ықпал ететін негізгі факторлар: 1)

Тау-кен және геологиялық:

- ұңғыма учаскесінің бойында тектоникалық бұзылулардың болуы;
- жыныстардың сынуы, кеуектілігі, өткізгіштігі. 2) Техникалық:
- ұңғыма ұңғымасындағы жабдықтың ақаулығы немесе ақаулығы;
- ұңғыманың металл бағаналарының ақаулары (металлургиялық), ауыз қуысы; бөлшектерді жасау технологиясын бұзу;
- жабдықтың, приборлар мен приборлардың істен шығуы және істен шығуы.

3) Технологиялық:

- технологиялық параметрлер дұрыс таңдалмаған; жобадан ауытқу.

4) Адам факторы:

– персоналды жазатайым оқиғаларды анықтау, алдын алу және жою бойынша практикалық дағдыларға үйрету;

– аварияны жою үшін уақытылы және мақсатты және барабар шешімдер қабылдамау.

ҚОРЫТЫНДЫ

Осы дипломдық жұмысты орындау барысында БелАЗ 7540А карьерлік самосвалының гидромеханикалық берілісіне борттық заманауи диагностикалық жүйе орнату арқылы модернизацияладық және қашықтықтан басқару құрылғыларын орнаттық. Нәтижесінде самосвалдың бөлшектерінің істен шығуы азайып оның өнімділігі артты. Модернизация сәтті өткені зерттеу деректері және есеп жүзінде дәлелдермен көрсетілген.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Батицкий В.А. Автоматизация производственных процессов и АСУ ТП в горной промышленности/ В.А. Батицкий, В.И. Куроедов, А.А. Рыжков.-М.: Недра, 1991.-303 с.;
- 2 Курбатова, О.А. Надежность горных машин: учеб. пособие /О.А. Курбатова, Л.С. Ксендзенко, Д.Н. Николайчук. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2005. – 119 с.;
- 3 Максименко, А. Н. Определение целесообразности использования строительно-дорожных машин и оценка эффективности их эксплуатации / А. Н. Максименко, Д. Ю. Макацария, В. В. Кутузов // Механизация строительства. – 2009. – № 3. – С. 14–20.;
- 4 Диагностирование гидромеханических передач мобильных машин / Н. Н. Горбатенко [и др.] ; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. В. П. Тарасика. – Могилев : Беларус.-Рос. ун-т, 2010. – 511 с.: ил.;
- 5 Тарасик, В. П. Технологии искусственного интеллекта в диагностировании автотранспортных средств / В. П. Тарасик, С. А. Рынкевич. – Могилев : Беларус.-Рос. ун-т, 2007. – 280 с. : ил.;
- 6 Рынкевич, С. А. Новые технологии и проблемы науки на транспорте / С. А. Рынкевич. – Могилев : Беларус.-Рос. ун-т, 2009. – 337 с. : ил.;
- 7 Рынкевич, С. А. Закономерности динамического регулирования гидромеханической передачи карьерного самосвала при создании системы бортового диагностирования / С. А. Рынкевич // Вестн. Беларус.-Рос. ун-та. – 2011. – № 3. – С. 102–112.;
- 8 Максименко, А. Н. Оценка эффективности использования гидрофицированных машин на всех этапах их эксплуатации / А. Н. Максименко, В. В. Кутузов, Е. В. Кутузова // Механизация строительства. – 2010. – № 10. – С. 17–19.;
- 9 Акимов В.А., Лапин В.Л., Попов В.М. и др. Надежность технических систем и техногенный риск. – М.: ЗАО ФИД «Деловой экспресс», 2002-368 с.;
- 10 Надежность технологических систем и техногенный риск: учеб. для вузов / С.С Тимофеева - М. : Изд-во ИрГТУ, 2003. – 285 с.;
- 11 Шубин Р.А. Надежность технических систем и техногенный риск: уч. пос./ Р. А. Шубин. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ» 2012-80 с.;
- 12 Чулков Н.А. Надежность технических систем и техногенный риск: уч.

пос./ Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012-180 с.;

13 ГОСТ 18322–78. Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения.;

14 ГОСТ 27.002–89. Надёжность в технике. Основные понятия, термины и определения.

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Орынбасар Бауыржан Жарқынбекұлы

Название: Орынбасар Бауыржан Жарқынбекұлы ДР 1.docx

Координатор: Адай Байсакалов

Коэффициент подобия 1:0

Коэффициент подобия 2:0

Замена букв:39

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

.....

.....
Дата

.....
Подпись Научного руководителя

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Орынбасар Бауыржан Жарқынбекұлы

Название: Орынбасар Бауыржан Жарқынбекұлы ДР 1.docx

Координатор: Адай Байсакалов

Коэффициент подобия 1:0

Коэффициент подобия 2:0

Замена букв:39

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки:0

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

Обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите; обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;

Обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения