

Техникалық қызмет көрсету мен жөндеу үшін қосалқы бөлшектердің айналым қорын есептеудің әдістемесі

ЕСБОСЫНОВ Қайратбек Түлеуович, аға оқытушы, kairatbek_bd071300@mail.ru,
Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Қазақстан, 030000, Ақтөбе, Ә. Молдағұлова даңғылы, 34.

Аңдатпа. Карьерлік өзіндік автокөліктерге техникалық қызмет көрсету мен жөндеуді қамтамасыз ету үшін қосалқы бөлшектердің айналым қорын құру маңызды болып саналады. Айналым қорын негіздеу машиналардың уақытылы жоспарлы жөндеуін қамтамасыз ету тұрғысынан маңызды инженерлік мақсат болып есептеледі. Ашық тау-кен жұмыстарын дамытудың жоғары қарқынын ұстап тұру тау-кен-көлік жабдықтарын пайдаланудың төмен тиімділігімен күрделенеді. Көптеген факторлардың әсерінен карьерлік өзіндік автокөліктер күнтізбелік уақыттың 20%-дан 80%-на дейін тоқтап қалады, оның басым бөлігін техникалық себептер бойынша тоқтап тұруды құрайды. Жұмыста жиі тоқтап қалу мәселелері машиналарға техникалық қызмет көрсету мен жөндеу тиімділігінің жеткіліксіздігі мен төмендігіне байланысты болады.

Кілт сөздер: карьерлік өзіндік автокөлік, айналым қоры, қозғалтқышты қосу, қуат, май шығыны, жылдамдық сипаттамасы, тежеу сипаттамасы, жанармай аппаратурасы.

Кіріспе

Осы жұмыстың мақсаты машиналар мен жекелеген агрегаттардың пайдалану сенімділігінің деңгейін бағалау, істен шығу себептерін талдау есебінен Батыс Қазақстанның қатал климаттық жағдайларында жұмыс істейтін аса үлкен жүк көтергіш карьерлік өзіндік автокөліктерді пайдаланудың тиімділігін арттыру болып табылады.

Жоғарыда көрсетілгендей, карьерлік өзіндік автокөліктердің пайдалану сенімділігінің деңгейі пайдаланудың климаттық жағдайларына тәуелді болады. Сенімділік деңгейінің төмендеуі жөндеу циклдерінің қысқаруына және жөндеудің қымбаттауына алып келеді. Батыс аудандарындағы жабдықтарды күтіп ұстау және жөндеу шығындары елдің орташа деңгейімен салыстырғанда 2-6 жоғары бағаланады [1].

Пайдалану үрдісінде машиналардың сенімділік деңгейлерінің төмендеуінің негізгі себептері автокөліктерге техникалық қызмет көрсету мен жөндеудің жеткіліксіз тиімділігі болып табылады. Жабдықты жөндеу ашық кен орындарында ең көп еңбекті қажет ететін қосалқы үрдіс болып табылады. Жабдықтарды жөндеуге кететін шығындар пайдалы қазбаларды өндіруге кететін барлық шығындардың үштен бір бөлігін құрайды. Жұмысшылардың тізімдік құрамының 18-30% жөндеумен қамтылған. Жөндеу жұмыстарын механикаландыру деңгейі өте төмен: жөндеуге кететін барлық шығындардың 76% қолмен орындалатын

операцияларға жатады [2].

Негізгі бөлім

Жабдықтың сенімділік деңгейін ұстап тұру техникалық қызмет көрсету және жөндеумен қамтамасыз етіледі, өйткені тау-кен геологиялық және климаттық факторлары басқарылмайды. Техникалық қызмет көрсету және жөндеудің міндеті оларды пайдаланудан неғұрлым тиімді әсері кезінде машиналардың жұмыс істеу қабілеттілігін сақтау болып табылады.

Сенімділік деңгейі және тиімділік өлшемі машиналар мен бөлшектерді құрайтын техникалық қызмет көрсету мен жөндеу параметрлеріне тікелей байланысты болады.

Шынайы ақпараттарды алу өзіндік ерекшеліктерден туындаған бірқатар қиындықтарға және карьерлік жабдықтардың жұмыстарына қатысты болады. Машиналардың жұмысы туралы ақпараттың жеткілікті көлемін алу үшін хронометраждық бақылау жүргізу көп уақыт пен қаражатты қажет етеді. Сондықтан біз қолда бар ақпарат көздерін барынша тиімді пайдаланатын және қойылған мақсаттарға тез қол жеткізуді қамтамасыз ететін ақпарат жинау жүйесін қабылдадық.

Ашық тау-кен жұмыстарында көліктің ең көп таралған түрі автокөлік болып табылады. ТМД елдерінің карьерлеріндегі тау-кен массасының шамамен 60%-ы және шетел мемлекеттерінің карьерлерінде 85%-дан астамы автокөлік құралда-

рымен тасымалданады. Болашақта ашық тау-кен жұмыстарының көлемінің ұлғаюына байланысты карьерлік автокөліктің жүк айналымы одан да артады. Автокөліктер салыстырмалы қымбат және көп еңбекті қажет ететін, әрі кең қолдану диапазоны болып табылатынына қарамастан, оны ашық тау-кен жұмыстарында көліктің ең әмбебап және қарқынды дамитын түрі деп есептеуге мүмкіндік береді. Автокөліктер жылжымалы құрамының негізгі артықшылықтары: жоғары маневрлік және ұтқырлық, әсіресе күрделі пайдалану жағдайларында өте тиімді көрінеді.

Карьерлік өзіндік автокөліктерді карьерлік көлік ретінде пайдалану келесі жоспардың технологиялық үрдістері тізбегінің болуын алдын-ала анықтайды:

- дайындық жұмыстары (қозғалтқышты іске қосуға дайындау және іске қосу, ауысым сайын күтім жасау, май құю операциялары және т.б.);
- техникалық қызмет көрсету;
- ағымдағы жөндеу;
- жарамды автокөліктерді жұмыстан тыс уақытта сақтау.

Бұл үрдістердің барлығы карьерлік автошаруашылықтарда орындалады. Автокөліктерді және неғұрлым күрделі бөлшектер мен агрегаттарды жөндеу, әдетте, автокөліктерді жөндеу кәсіпорындарында жүзеге асырылады.

Арнайы аспаптардың уақытын қажет етпейтін ақауларды жедел жою және тез қалпына келтіру үшін карьерлерде техникалық көмек көрсету қызметі ұйымдастырылады.

Шетел мемлекеттерінің карьерлерінде карьерлік өзіндік автокөліктердің техникалық жағдайын қолдау бойынша жұмыстар ТМД елдеріндегі сияқты жоспарлы алдын алу тәртібімен орындалады. Алайда, отандық практикадан айырмашылығы жүйе сатыларының саны мен олардың мерзімділігі карьерлік өзіндік автокөліктердің модельдері бойынша ғана емес, жеке кәсіпорындар бойынша да ерекшеленеді. Карьерлердің жөндеу бөлімшелерінде тек қана алдын-алу жұмыстары және ақаулы бөлшектер мен агрегаттарды ауыстыру жұмыстары жүргізілуі сипатталады. Негізінде карьерлік өзіндік автокөліктерге күрделі жөндеу жұмыстарын жүргізу мамандандырылған ұйымдар мен кәсіпорындардың арнайы жасақталған бөлімшелерінде жүзеге асырылады.

Шетел мемлекеттерінде карьерлік өзіндік автокөліктердің майлау жұмыстарына көп көңіл бөлінеді [3]. Карьерлік өзіндік автокөліктердің басым көпшілігі автоматты орталықтан дырылған майлау жүйесімен жабдықталған.

Бөлшектер мен агрегаттар кешендерін ауыстыру арқылы жөндеу жұмыстары кеңінен таралған. Мысалы, дизель-электрлі карьерлік өзіндік автокөліктердің қозғалтқыш, радиатор, ауа тазартқыштар генераторы қаңқаның қапталына орнатылған. Күрделі жөндеу жұмыстары кезіндегі 8-12 сағат ішінде күш қондырғысының барлық жиынтығын қосалқы құрылғымен ауы-

стыруға болады.

Жөндеу жұмыстарының тиімділігін арттыру және жеделдету үшін жөндеу жұмыстарын жоспарлауға, майлау учаскесінің күнделікті және апта сайынғы жұмыс кестесін жасауға, орындалған жөндеу жұмыстары, алдағы міндеттер мен резервтер туралы апта сайынғы қорытынды ақпарат есептерді жасауға көмектесетін электронды есептеуіш машиналарына арналған бағдарламалар жасалды. Техникалық қызмет көрсету мен жөндеуді ғылыми ұйымдастырудың мүмкін болатын жүйелерінің заманауи нұсқалары жеткілікті дамыған. Әрбір нақты жағдайда автокөліктерді карьерлік көлік ретінде пайдалану үшін неғұрлым ұтымды таңдау жасауға мүмкіндік береді. Конструкциялары күрделенген сайын карьерлік өзіндік автокөліктердің техникалық жағдайын үнемі бақылау қажеттілігі тұрақты артып отырады.

Автокөліктің бөлшектері мен агрегаттарына техникалық әсер етуді уақытылы көрсету оны құралдар мен уақыттың аз шығынымен тұрақты техникалық ақаусыз ұстап тұруға мүмкіндік береді. Сондықтан техникалық диагностика бөлшектер мен агрегаттардың техникалық жай-күйін анықтау бойынша кешенді шаралар ретінде жөндеудің алдын-алу жұмыстары жүйесіндегі маңызды іс-шара болып табылады [4].

Карьерлік өзіндік автокөліктердің техникалық жай-күйін үнемі бақылау және олардың жарамды жұмыс ресурстарын болжау сырттан бақылау негізінде, кешенді параметрлер (қуат, отын шығыны, жылдамдық және тежегіш сипаттамалары) бойынша және жекелеген жүйелер мен агрегаттардың параметрлері (элементтік диагностика) бойынша жүргізілуі мүмкін.

Бақылау сапасын арттыру және желіден автокөліктердің шығу санын азайту үшін бақылау бекеттерінде техникалық жай-күйін экспресс-диагностикалау бекеттері мен желілерін қолдану қажет. Экспресс-диагностика бекеттері негізінен карьерлік өзіндік автокөліктердің қозғалыс қауіпсіздігін қамтамасыз ететін (тежегіш жүйесі, рөлдік басқару, отын аппаратурасы, цилиндрлі-поршенді топ) жүйелер мен агрегаттардың техникалық жай-күйін бақылауға арналған.

Айналым қоры мөлшерінің нақты негіздемесі жөндеу жұмыстарын уақытылы орындауға және қосалқы бөлшектердің қажетті көлемін сатып алуға байланысты бастапқы шығындарға да әсер етеді.

Есептеу жұмыстары карьерлік өзіндік автокөліктерді пайдаланудың табиғи-климаттық жағдайларын ескеретін әдістеме бойынша жүргізіледі [5].

Айналым қорын есептеу негізіне карьерлік өзіндік автокөліктердің негізгі бөлшектерінің нақты қызмет ету мерзімдері қойылуы тиіс. Әдістеме карьерлік өзіндік автокөліктердің бөлшектері мен агрегаттарының істен шығуына арналған жұмыстарды пайдалануды көздейді.

Бір машинаға жылына бір бөлшекті және агрегатты қажетті ауыстыру санын мына формула бойынша анықтауға болады:

$$\alpha = \frac{T_r \cdot i}{T}, \quad (1)$$

мұндағы T_r – уақыттың жылдық күнтізбелік қоры, сағат;

i – бір машинаға қажетті бөлшектің (агрегаттың) саны;

T – жұмыс уақыты, сағат.

Жылына бір типті карьерлік өзіаударғыш автокөліктердің паркіне келетін бөлшектерді (агрегаттарды) ауыстыру саны:

$$\beta = \alpha \cdot n, \quad (2)$$

мұндағы n – бір типті карьерлік өзіаударғыш автокөліктердің саны.

Бір типті карьерлік өзіаударғыш автокөліктердің паркі бойынша бөлшектерді (агрегаттарды) ауыстыру арасындағы уақыт.

$$t = \frac{T_r}{\beta} = \frac{T}{i \cdot n}. \quad (3)$$

Агрегаттарды жөндеу және сақтау уақыты (айналым уақыты):

$$T_0 = t_{ж} + t_c, \quad (4)$$

мұндағы $t_{ж}$ – агрегаттарды жөндеу уақыты, сағат;

t_c – агрегаттарды және бөлшектерді қоймада сақтау уақыты, сағат.

$$t_c = \frac{t + t_{ж}}{2}. \quad (5)$$

Қоймада сақтау уақыты $t_c=0$ болғанда ең тиімді болады. Алайда, көптеген факторлардың практикадағы ықпалдарына байланысты, ол 0-ден $(t-t_c)$ -ге дейін ауытқуы мүмкін. Сондықтан тиімді сақтау уақытын оңтайландыру үшін экономикалық факторларды есепке алу қажет, ал есептеу

үшін орташаландырылған мәнін қабылдаймыз.

Айналымның соңғы уақытын мына формуламен анықтаймыз:

$$T_0 = \frac{t + t_p}{2}, \text{ сағ.} \quad (6)$$

Қосалқы бөлшектер мен агрегаттардың айналым қоры мына формула бойынша анықталады:

$$N = \gamma \frac{T_0}{t} = \gamma \left(\frac{t_p \cdot i \cdot n}{2T} + \frac{1}{2} \right), \quad (7)$$

мұндағы γ – қысқы және жазғы пайдаланудағы сенімділік көрсеткіштерінің өзгеруін ескеретін коэффициент.

$$\gamma = \frac{\omega_k}{\omega_{ж}}, \quad (8)$$

мұндағы $\omega_k, \omega_{ж}$ – көліктерді пайдаланудың қысқы және жазғы кезеңдерінде қарастырылатын түйіндердің істен шығу ағынының параметріне сәйкес келуі, сағат⁻¹.

Ұсынылған әдістеменің негізінде айналым қорын жеткілікті жарақтандырылған жөндеу базасы бар тау-кен кәсіпорындарында қалпына келтірілген бөлшектермен уақытылы толық қамтамасыз ету шарты сақталған. Батыс Қазақстанның негізгі көлік жолдарынан алыстатылған, жөндеу базаларының шектелген қуаты бар кәсіпорындарында қосалқы бөлшектерді уақытылы жеткізумен қатар, істен шыққан агрегаттарды жөндеу сияқты қосымша қиындықтар пайда болады. Мұндай жағдайларда айналым қорының мөлшерін арттыру жұмыстары өзін-өзі ақтайды.

Қорытынды

Карьерлік өзіаударғыш автокөліктердің бөлшектері мен тораптарының айналым қорын жөндеу кезінде ауыстыру-тораптық әдісті пайдалану мақсатында есептеу әдістемесі әзірленді.

БелАЗ-75131 карьерлік өзіаударғыш автокөлігіне қосалқы бөлшектердің тұтыну қорын есептеу

№ р/с	Бөлшектің атауы	Жұмыс уақыты, сағат	Бөлшектің саны, i	Көлік саны, n	Жөндеу уақыты, t _p
1	Квадратты ролик	2223	1	4	4,4
2	Шанақты көтеру клапандары	2279	2	4	3,5
3	Көтеру цилиндрлері	2799	2	4	5,5
4	Бас сорап жетегінің редукторы	2929	1	4	4,5
5	Дөңгелектің дискісі	2969	2	4	10,5
6	Рөлдік басқарудың сорабы	3027	1	4	8,5
7	Компрессор	3304	1	4	14,5
8	Алдыңғы жетек	3663	2	4	10,5
9	Рөлдік басқарудың сервоклапаны	3773	2	4	4,4
10	Алдыңғы тежеу дискілері	4223	2	4	6,5

1. Кабикенов С.Ж., Интыков Т.С., Көлік техникасын пайдаланудың негіздері. – Қарағанды: ҚарMTU баспасы, 2015. – 261 б.
2. Мариев П.Л., Кулешов А.А., Егоров А.Н., Зырянов И.В. Карьерный автотранспорт стран СНГ в XXI веке. – СПб: Наука, 2006. – 387 с.
3. Кабикенов С.Ж., Есбосынов К.Т., Жаркенов Н.Б. Карьерлік өзіаударғыш автокөліктердің жылжымалы құрамының техникалық сипаттамасы. Материалы Международной научно-практической конференции «Инновации в производстве и подготовке технических кадров». Актөбе, 2016. С. 177-180.
4. Кабикенов С.Ж., Жаркенов Н.Б., Есбосынов К.Т. Методологические основы управления обслуживанием и ремонтом карьерных автосамосвалов // Материалы XIV Международной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов, докторантов и молодых ученых в рамках программы главы государства Н.А. Назарбаева «Взгляд в будущее: модернизация общественного сознания» «МОЛОДЕЖЬ, НАУКА И ИННОВАЦИИ». Актөбе, 2018. С. 339-342.
5. Алиев Ж.А., Кабикенов С.Ж., Жаркенов Н.Б., Есбосынов К.Т., Кеңес Е.А. Автоөзіаударғыштарының электрлік трансмиссиясының сенімділігін есептеу. «ЖАСТАР, ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ИННОВАЦИЯЛАР» атты Елбасы Н.Ә. Назарбаевтың «Болашаққа бағдар: рухани жаңғыру» бағдарламасы аясындағы студенттер, магистранттар, аспиранттар, докторанттар және жас ғалымдардың XIV Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының Материалдары. Ақтөбе, 2018, 336-339 б.
6. Main products, catalog – 2016/2017. г. Жодино, Минская область, Республика Беларусь, 2016.
7. Меджидов М.А. Совершенствование методов технического обслуживания и ремонта карьерных автосамосвалов: Дис. ... канд. техн. наук. – М., 2009. – 136 с.
8. Кулецкий В.Н., Рыбинский А.Б., Горохов А.В. и др. Подход к управлению технической готовностью карьерного автотранспорта (Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) (специальный выпуск). – М.: Горная книга, 2015. – № 5. – 24 с.
9. Положение о техническом обслуживании, диагностировании и ремонте карьерных самосвалов БелАЗ грузоподъемностью 75 т и более. – М., 1991. – 86 с.
10. Потапов М.Г. и др. Совершенствование системы технического обслуживания и ремонта карьерных автосамосвалов // Горный журнал. – 1994. – № 6. – 39-41 с.
11. Потапов М.Г., Белозеров В.И., Левчик А.П. Перспективы создания большегрузных карьерных автосамосвалов / ЦНИИУголь // ОИ. Вып. 12. – М., 1986. – 44 с.
12. Рассказов В.А. Прогнозирование показателей надежности большегрузных автосамосвалов в условиях глубоких карьеров: Дис. ... канд. техн. наук. – М., 2010. – 134 с.

Методика расчета оборотного фонда запасных частей для технического обслуживания и ремонта

ЕСБОСЫНОВ Қайратбек Тулеуович, старший преподаватель, kairatbek_6d071300@mail.ru,

Актюбинский региональный университет им. К. Жубанова, Казахстан, 030000, Актөбе, пр. А. Молдагуловой, 34.

Аннотация. Для обеспечения ремонта карьерных автосамосвалов сменно-узловым методом необходим оборотный фонд запасных частей. Обоснование размера оборотного фонда является важной инженерной задачей с точки зрения обеспечения своевременного планового ремонта машин. Поддержание высоких темпов развития открытых горных работ осложняется низкой эффективностью использования горно-транспортного оборудования. Под влиянием многочисленных факторов автосамосвалы простаивают от 20 до 80% календарного времени, причем значительную долю составляют простои по техническим причинам. Большие простои в работе обусловлены недостаточной надежностью и низкой эффективностью технического обслуживания и ремонта машин.

Ключевые слова: карьерный самосвал, запас хода, пуск двигателя, мощность, расход масла, характеристики скорости, характеристики торможения, топливная аппаратура.

Methodology for Calculating the Working Capital of Spare Parts for Maintenance and Repair

ESBOSYNOV Kayratbek, Senior Lecturer, kairatbek_6d071300@mail.ru,

K. Zhubanov Aktobe Regional University, Kazakhstan, 030000, Aktobe, A. Moldagulova Avenue, 34.

Abstract. To ensure the repair of mining dump trucks with the interchangeable method, a revolving stock of spare parts is required. Justification of the size of the working capital is an important engineering task in terms of ensuring timely scheduled repair of machines. Maintaining high rates of development of open cast mining is complicated by the low efficiency of using mining and transportation equipment. Under the influence of numerous factors, mining dump trucks stand idle from 20 to 80% of the calendar time, with a significant proportion of downtime for technical reasons. Large downtime due to lack of reliability and low efficiency of maintenance and repair of machines.

Keywords: quarry self-propelled vehicle, turnover reserve, engine start, power, oil consumption, speed characteristics, braking characteristics, fuel equipment.

REFERENCES

1. Kabikenov S.Zh., Intykov T.S., Kólik tekhnikasyn pajdalanudyń negizderi. – Qaraǵandy: QarMTU baspasy, 2015. – 261 p.
2. Mariiev P.L., Kuleshov A.A., Egorov A.N., Zyryanov I.V. Kar'ernyj avtotransport stran SNG v XXI veke. – Saint Petersburg: Nauka, 2006. – 387 p.
3. Kabikenov S.Zh., Esbosynov K.T., Zharkenov N.B. Kar'erlik ǵziaudarfısh avtokelikterdiń zhylzhymaly qyramynıń tekhnikalıq sipattaması. Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Innovacii v proizvodstve i podgotovke tekhnicheskikh kadrov». Aktobe, 2016. pp. 177-180.
4. Kabikenov S.Zh., Zharkenov N.B., Esbosynov K.T. Metodologicheskie osnovy upravleniya obsluzhivaniem i remontom kar'ernyh avtosamosvalov // Materialy XIV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, magistrantov, aspirantov, doktorantov i molodyh uchenyh v ramkah programmy glavy gosudarstva N.A. Nazarbaeva «Vzglyad v budushchee: modernizaciya obshchestvennogo soznaniya» «MOLODEZH', NAUKA I INNOVACII». Aktobe, 2018. pp. 339-342.
5. Aliev Zh.A., Kabikenov S.Zh., Zharkenov N.B., Esbosynov K.T., Keńes E.A. Avtoǵziaudarfısharyń elektrlik transmissiyasynıń senimdiligin esep-teu. «ZHASTAR, ǴYLYM ZHÁNE INNOVACIYALAR» atty Elbasy N.Á. Nazarbaevtyń «Bolashaqqa baǵdar: ruhani zhańǵyru» baǵdarlamasy ayasyndaǵy studentter, magistranttar, aspiranttar, doktoranttar zháne zhas ǵalymdardyń XIV Halyqaralyq ǵylymi-praktikalıq konferenciyasynıń Materialdary. Aqtóbe, 2018, pp. 336-339.
6. Main products, satalog – 2016/2017. g. Zhodino, Minskaya oblast', Respublika Belarus', 2016.
7. Medzhidov M.A. Sovershenstvovanie metodov tekhnicheskogo obsluzhivaniya i remonta kar'ernyh avtosamosvalov: Dis. ... kand. tekhn. nauk. – Moscow, 2009. – 136 p.
8. Kuleckij V.N., Rybinskij A.B., Gorohov A.V. i dr. Podhod k upravleniyu tekhnicheskoy gotovnost'yu kar'ernogo avtotransporta (Gornyj informacionno-analiticheskij byulleten' (nauchno-tekhnicheskij zhurnal) (special'nyj vypusk). – Moscow: Gornaya kniga, 2015. – No. 5. – 24 p.
9. Polozhenie o tekhnicheskoy obsluzhivani, diagnostirovani i remonte kar'ernyh avtosamosvalov BelAZ gruzopod"emnost'yu 75 t i bolee. – Moscow, 1991. – 86 p.
10. Potapov M.G. i dr. Sovershenstvovanie sistemy tekhnicheskogo obsluzhivaniya i remonta kar'ernyh avtosamosvalov // Gornyj zhurnal. – 1994. – No. 6. – pp. 39-41.
11. Potapov M.G., Belozеров V.I., Levchik A.P. Perspektivy sozdaniya bol'shegruznyh kar'ernyh avtosamosvalov / CNIElugol' // OI. Vyp. 12. – Moscow, 1986. – 44 p.
12. Rasskazov V.A. Prognozirovaniye pokazatelej nadezhnosti bol'shegruznyh avtosamosvalov v usloviyah glubokih kar'erov: Dis. ... kand. tekhn. nauk. – Moscow, 2010. – 134 p.