

Оптимизация режимов проведения технических воздействий с автомобилями большой грузоподъемности

^{1*}**ИБРАЕВ Адиль Серикович**, к.т.н., руководитель высшей школы, ibraevadil2012@mail.ru,

¹**МАХАШЕВА Сымбат Салимовна**, магистр, преподаватель, Simbat.salimovna@mail.ru,

¹**АЗГАЛИЕВ Жаксыгали Себепкалиевич**, старший преподаватель, azgaliyev@mail.ru,

¹**САБЫРОВА Айнур Салауатқызы**, магистр, преподаватель, Ainur_794@mail.ru,

¹Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, Казахстан, 090009, Уральск, ул. Жангир хана, 51,

*автор-корреспондент.

Аннотация. В статье приведены данные исследований и сделаны выводы по оптимизации режимов проведения технических воздействий с автомобилями большой грузоподъемности. Существенное влияние на экономику Республики Казахстан оказывает экспорт полезных ископаемых, в том числе полиметаллов. В большинстве случаев добыча полезных ископаемых, особенно руды, осуществляется открытым способом, с использованием техники и машин больших мощностей. Эксплуатация карьерной техники предполагает использование масштабных ресурсов в различных сферах. Все это способствует возникновению отрицательных факторов, воздействующих на людей и среду обитания. Повышение уровня эксплуатации карьерной техники является необходимым условием эффективной работы предприятий. Финансы, расходуемые на техническое обслуживание и ремонт, относятся к числу факторов, оказывающих значительное влияние на уровень расходов и определяющих производительность предприятия. В структуре транспортных расходов стоимость обслуживания и ремонта техники составляет 13%.

Ключевые слова: техника, транспорт, обслуживание, ремонт, периодичность, диагностика, система, затраты, запасные части, режим, исследование.

Введение

Для сокращения затрат на технику в период эксплуатации необходимо совершенствовать систему технического обслуживания и ремонта. Это является одной из важнейших задач технической эксплуатации.

В данный момент на основе научно-технического прогресса разрабатывается система планового, профилактического и ремонтного обслуживания подвижного состава, подкрепленная многолетним опытом.

В области технической эксплуатации транспортных средств, как в области организации перевозок, используются различные методы анализа с учетом экономических и математических аспектов, методы планирования и проекты. Разрабатываются и широко внедряются новые методы диагностики технического состояния техники и прогнозирования ресурсов безотказной работы автомобилей. Разрабатываются новые типы технологических устройств, позволяющих механизировать, а в некоторых случаях автоматизировать трудоемкие работы по обслуживанию и ремонту подвижного состава. Разрабатываются современ-

ные формы производственного контроля, которые рассчитаны на использование электронно-вычислительных машин с дальнейшим переходом на автоматизированную систему управления.

Добыча полезных ископаемых является одним из ключевых элементов горнодобывающей промышленности, который требует значительных финансовых вложений в технику. Как правило, добыча полезных ископаемых затруднена сложными климатическими условиями, большими объемами груза, транспортируемого горным автомобильным транспортом, и непосредственным влиянием транспортного процесса на темпы открытой добычи сырья, с учетом высокой трудоемкости. Следовательно, к используемой технике должны предъявляться достаточно высокие требования.

Но исследования конструкторов показали, что увеличение грузоподъемности карьерных самосвалов не пропорционально увеличению производительности и улучшению других качественных показателей, таких как: низкая энерговооруженность и ресурс до капитального ремонта [1], в то время как затраты на производство и экс-

плуатацию машин систематически растут. И если производственные затраты зависят главным образом от завода-изготовителя, то эксплуатационные расходы полностью несет само предприятие. Поэтому затраты на эксплуатацию и увеличение ресурса техники напрямую зависят от степени оценки технического состояния, а значит, от своевременного и качественного технического обслуживания и ремонта самосвалов.

Методы исследования

Исследование подвижного состава самосвалов большой грузоподъемности (БелАЗ-7548А, EUCLID R170, CAMC HN3250P34 C6M) показали следующий расход запасных частей при проведении ремонта (рисунок 1).

График показывает, что проведение текущего ремонта самосвалов проводится в следующие периоды:

- БелАЗ-7548А – март, июнь, ноябрь;
- EUCLID R170 – февраль, июль, декабрь;
- CAMC HN3250P34 C6M – время простоя машины равномерно распределяется в течение всего года.

Наиболее идеальным вариантом распределения простоев при текущем ремонте является самосвал марки CAMC, но это связано с небольшим

сроком службы. По другим представителям можно сделать следующие выводы:

- самосвалы марки БелАЗ малоустойчивы к распутице, простои связаны с ремонтом ходовой части и трансмиссии;

- самосвалы марки EUCLID неустойчивы к перепадам температур, т.е. простои связаны с ремонтом систем охлаждения, питания и т.п.

Одним из вариантов сокращения времени простоя техники в ремонте является более качественная организация проведения ТО с полным перечнем проводимых работ и соблюдения нормативов временных затрат.

Ниже представлены данные по стоимостным затратам на проведение ТО и ремонта, а именно на запасные части и расходные материалы (рисунок 2).

Данные по распределению расходов на запчасти показывают, что самые большие затраты и ремонт приходятся на самосвалы EUCLID, несмотря на то, что этот самосвал был рассчитан на повышенную круглосуточную работу с минимальными простоями на техническое обслуживание и сервисный ремонт [2]. Срок службы данной марки самосвалов составляет 20-30 лет [3], агрегаты и системы автомобиля имеют большую степень износа. Положение усложняется высокой стои-

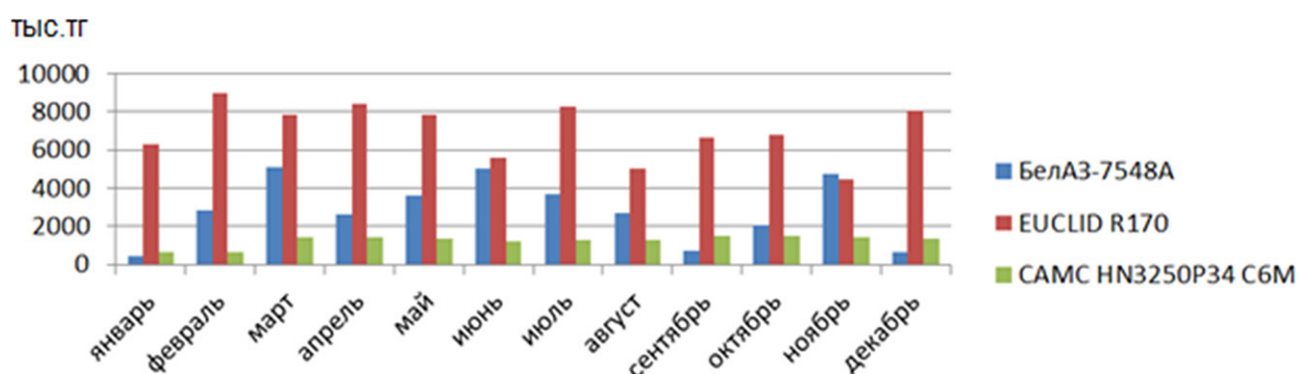


Рисунок 1 – Изменение расхода запасных частей на ремонт самосвалов

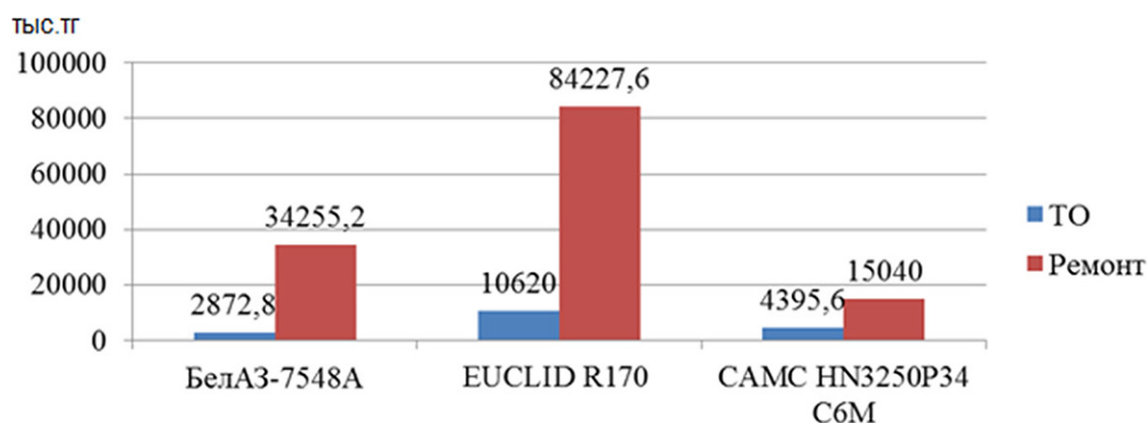


Рисунок 2 – Зависимость расходов на запасные части и расходные материалы при проведении ТО и ремонта по парку транспортной техники от срока эксплуатации

мостью импортных запчастей.

Парк самосвалов марки БелАЗ используется предприятием с 1960-х годов. За это время состав машин неоднократно обновлялся, но срок эксплуатации и несоблюдение режимов ТО отрицательно влияют на техническое состояние техники. Самосвалы марки САМС имеют небольшие расходы на текущий ремонт, так как имеют небольшой срок службы. На рынке грузовых автомобилей, самосвалов и седельных тягачей в Республике Казахстан эта марка появилась 10 лет назад.

Так как количество самосвалов каждой марки разное, то необходимо учитывать стоимость ремонта, а это рассчитывается на единицу оборудования (рисунок 3).

Несоблюдение режимов и объема выполнения работ по техническому обслуживанию влияет на рост затрат при проведении ремонта техники.

Исследования режимов проведения ТО показали, что они не соответствуют планово-предупредительной системе ТО и ремонта. Сравнительные данные представлены на рисунке 4.

Как уже говорилось, имеет место несоблюдение режимов технического обслуживания (в данном случае превышение частоты проведения, что негативно сказывается на простоях подвиж-

ного состава при ремонтах и росте внеплановых ремонтов.

Данные, полученные при исследованиях, позволяют осознанно подойти к вопросу формирования оптимальной системы ТО самосвалов большой грузоподъемности, а также к выбору рационального срока проведения ТО. Для этого необходимо использовать порядок расчета режимов технического обслуживания, путем перехода на двухступенчатую модель ТО, с целью уменьшения количества проведения внеплановых ремонтов и повышения эффективности работы предприятия [4].

Порядок учета затрат на карьерные транспортные средства не отличается от общепринятого на автомобильном транспорте. Строгое соблюдение периодики и качества проведения обслуживания позволяет сократить эксплуатационные ремонты, сократить незапланированные простои в ремонте, а также увеличить производительность и снизить транспортные расходы.

Научные результаты

Разработка новых моделей периодичности выполнения комплекса заключается в объединении ТО-2 и ТО-3, что позволит проводить ТО-3

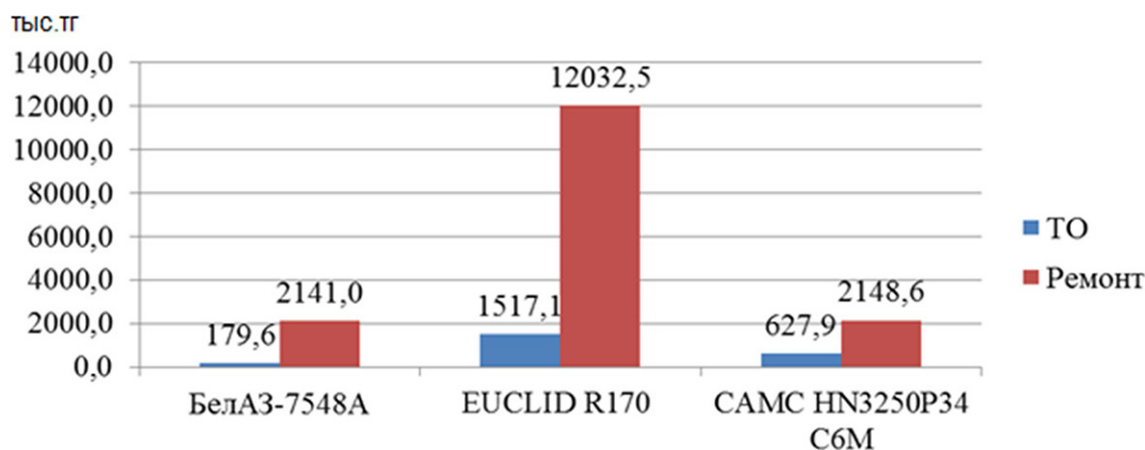


Рисунок 3 – Распределение затрат на запасные части при проведении ТО и ремонта (на единицу техники)

Исследуемое предприятие	ТО1	ТО2	ТО3	ТО1	ТО2	ТО3	ТО1	ТО2	ТО3	ТО1	ТО2	ТО3	ТО1	ТО2	ТО3
ТО автомобилей	ТО1	ТО1	ТО1	ТО2	ТО1	ТО1	ТО1	ТО2	ТО1	ТО1	ТО1	ТО2	ТО1	ТО1	ТО1
ТО тракторов	ТО1	ТО1	ТО1	ТО2	ТО1	ТО1	ТО1	ТО3	ТО1	ТО1	ТО1	ТО2	ТО1	ТО1	ТО3

Рисунок 4 – Схемы цикличности проведения технического обслуживания

с большой частотой, а ТО-2 более полно, так как это предполагает проведение регламентированных работ ТО-2 и ТО-3. Это позволяет сократить простой техники в ТО, а также трудоемкость и режим работы зоны обслуживания, которые связаны с режимом работы самосвалов на линии.

Использование двухступенчатой системы обслуживания позволит [5]:

1. Сократить время на проведение работ ТО-3.
2. Выполнять работы по ТО-2 более полноценно, т.к. в него включены работы по ТО-3.
3. Проводить ТО-3 реже, рационально используя время работы ремонтного персонала.

Анализ простоев самосвалов в ТО показывает, что среднее время нахождения техники в зонах ТО-2, ТО-3 составляет 9,4 и 9,6 часов, при нормативе 12 часов независимо от вида обслуживания, а количество сотрудников качественно не различается. Работы, проводимые при ТО-2 и ТО-3, повторяются. Но планово-предупредительной системой предусмотрено, что при ТО-2 выполняется весь перечень работ ТО-1, а при выполнении ТО-3 весь перечень работ ТО-2 и соответственно ТО-1 [6].

Выводы

При сравнении периодичности проведения ТО на предприятии с предлагаемой моделью можно сделать следующие выводы:

1. Рекомендуемая модель, при одинаковом простое и при незначительном увеличении трудоемкости, сохраняет периодичность технического обслуживания. Это позволит контролировать техническое состояние самосвалов, своевременно выявлять дефекты и предстоящие отказы, предотвращая преждевременный и аварийный ремонт, что приводит к снижению затрат.

2. Использование алгоритма и расчета режимов технического обслуживания позволяет сэкономить до 13% затрат на техническое обслуживание и ремонт одного самосвала в год.

3. Преимуществом варианта системы является ее низкая чувствительность к изменению объемов работ по обслуживанию техники, при отклонении фактической периодичности ТО-2 относительно нормативного значения на $\pm 20\%$ – рекомендуется контролировать указанную периодичность с помощью оборудования для экспресс-диагностики (при ее наличии).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Басманов С.В. Оптимизация параметров карьерных автосамосвалов для повышения их технического уровня: Дис. ... канд. техн. наук. – Кемерово, 2012. – 204 с.
2. Карьерный самосвал VOLVO EUCLID R170. [Электрон. ресурс] / Механизация. – 2012. – https://www.mechanization.ru/equipment/rock_haulers/volvo_euclid_r170/ (дата обращения 18.09.2018).
3. Мырзабеков Н.М., Совершенствование системы технического обслуживания и ремонта карьерных автосамосвалов // Материалы Республиканской научно-практической конференции студентов и магистрантов «Молодежь и наука в современном мире», посвященной 550-летию Казахского ханства и 70-летию Победы в Великой Отечественной войне. Часть II». Уральск, 2015.
4. Ибраев А.С., Мырзабеков Н.М., Особенности эксплуатации и технического обслуживания карьерных самосвалов / ЗКАТУ им. Жангир хана // Наука и образование. 2014. – С. 98-102.
5. Меджидов М.А. Совершенствование методов технического обслуживания и ремонта карьерных самосвалов: Дис. ... канд. техн. наук. – Москва, 2009. – 138 с.
6. Оверченко Г.И., Мырзабеков Н.М. Применение коэффициента технической готовности для комплексной оценки технического состояния карьерных самосвалов / Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева. XV Международная научно-техническая конференция студентов, магистрантов и молодых ученых «Творчество молодых инновационному развитию Казахстана». Усть-Каменогорск, 2015.

Жүк көтергіштігі жоғары автомобильдермен техникалық әсер ету режимдерін оңтайландыру

¹*ИБРАЕВ Адиль Серикович, т.ғ.к., жоғары мектебінің жетекшісі, ibraevadil2012@mail.ru,

¹МАХАШЕВА Сымбат Салимовна, магистр, оқытушы, Simbat.salimovna@mail.ru,

¹АЗГАЛИЕВ Жаксығали Себеппалиевич, аға оқытушы, azgaliyev@mail.ru,

¹САБЫРОВА Айнура Салауатқызы, магистр, оқытушы, Ainur_794@mail.ru,

¹Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Қазақстан, 090009, Орал, Жәңгір хан көшесі, 51,

*автор-корреспондент.

Аңдатпа. Мақалада зерттеу деректері келтірілген және жүк көтергіштігі жоғары автомобильдермен техникалық әсер ету режимдерін оңтайландыру туралы қорытынды жасалған. Полиметалдар, соның ішінде пайдалы қазбалардың экспорты Қазақстан Республикасының экономикасына айтарлықтай әсер етеді. Көп жағдайда пайдалы қазбаларды, әсіресе кенді өндіру ашық тәсілмен, үлкен қуатты техника және машиналарды пайдалана отырып жүзеге асырылады. Мансаптық техникаларды пайдалану түрлі салаларда ауқымды ресурстарды пайдалануды көздейді. Мұның бәрі адамдар мен олардың тіршілік ету ортасына әсер ететін

теріс факторлардың пайда болуына ықпал етеді. Мансаптық техникаларды пайдалану деңгейін арттыру кәсіпорындардың тиімді жұмыс істеуінің қажетті шарты болып табылады. Техникалық қызмет көрсету мен жөндеуге шығындалатын қаржы деңгейі кәсіпорынның өнімділігін анықтайтын және оған айтарлықтай әсер ететін факторлардың бірі болып табылады. Көлік шығындарының құрылымында техникалық қызмет көрсету және жөндеу құны 13%-ды құрайды.

Кілт сөздер: техника, көлік, қызмет көрсету, жөндеу, кезеңділік, диагностика, жүйе, шығындар, қосалқы бөлшектер, режим, зерттеу.

Optimization of the Modes of Carrying Out Technical Impacts with Heavy-Duty Vehicles

¹***IBRAEV Adil**, Cand. Tech. Sci., Head of the Higher School, ibraevadil2012@mail.ru,

¹**MAKHASHEVA Symbat**, Master, Teacher, Simbat.salimovna@mail.ru,

¹**AZGALIYEV Zhaxygali**, Senior Lecturer, azgaliyev@mail.ru,

¹**SABYROVA Ainur**, Master, Teacher, Ainur_794@mail.ru,

¹West Kazakhstan Agrarian and Technical University n.a. Zhangir Khan, Kazakhstan, 090009, Oral, Zhangir Khan Street, 51,

*corresponding author.

Abstract. The article presents research data and draws conclusions on optimizing the modes of technical impacts with heavy-duty vehicles. The export of minerals, including polymetals, has a significant impact on the economy of the Republic of Kazakhstan. In most cases, the extraction of minerals, especially ore, is carried out in an open method, using equipment and machines of large capacity. The operation of quarry equipment involves the use of large-scale resources in various fields. All this contributes to the emergence of negative factors affecting people and the environment. Increasing the level of operation of quarry equipment is a necessary condition for the effective operation of enterprises. Finance expended maintenance and repairs are among the factors that have a significant impact on the level of costs and determine the productivity of the enterprise. In the structure of transport costs, the cost of maintenance and repair of equipment is 13%.

Keywords: equipment, transport, maintenance, repair, frequency, diagnostics, system, costs, spare parts, mode, research.

REFERENCES

1. Basmanov S.V. Optimizaciya parametrov kar'ernyh avtosamosvalov dlya povysheniya ih tekhnicheskogo urovnya: Dis. ... kand. tekhn. nauk. – Kemerovo, 2012. – 204 p.
2. Kar'ernyj samosval VOLVO EUCLID R170. [Elektron. resurs] / Mekhanizaciya. – 2012. – https://www.mechanization.ru/equipment/rock_haulers/volvo_euclid_r170/ (data obrashcheniya 18.09.2018).
3. Myrzabekov N.M. Sovershenstvovanie sistemy tekhnicheskogo obsluzhivaniya i remonta kar'ernyh avtosamosvalov // Materialy Respublikanskoj nauchno-prakticheskoy konferencii studentov i magistrantov «Molodezh' i nauka v sovremennom mire», posvyashchennoj 550-letiyu Kazahskogo hanstva i 70-letiyu Pobedy v Velikoj Otechestvennoj vojne. CHast' II». Ural'sk, 2015.
4. Ibraev A.S., Myrzabekov N.M. Osobennosti ekspluatatsii i tekhnicheskogo obsluzhivaniya kar'ernyh samosvalov / ZKATU im. ZHangir hana // Nauka i obrazovanie. 2014. – pp. 98-102.
5. Medzhidov M.A. Sovershenstvovanie metodov tekhnicheskogo obsluzhivaniya i remonta kar'ernyh samosvalov: Dis. ... kand. tekhn. nauk. – Moscow, 2009. – 138 p.
6. Overchenko G.I., Myrzabekov N.M. Primenenie koefficienta tekhnicheskoy gotovnosti dlya kompleksnoj ocenki tekhnicheskogo sostoyaniya kar'ernyh samosvalov / Vostochno-Kazahstanskij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet im. D. Serikbaeva. HV Mezhdunarodnaya nauchno-tekhnicheskaya konferenciya studentov, magistrantov i molodyh uchenyh «Tvorchestvo molodyh innovacionnomu razvitiyu Kazahstana». Ust'-Kamenogorsk, 2015.