

---

## ДОРОЖНЫЕ, СТРОИТЕЛЬНЫЕ И ПОДЪЕМНО -ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ И АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ

---

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M. Tynyshpayev  
ISSN 1609-1817. Vol. 116, No.1 (2021), pp.103-109

### RECOMMENDED MAINTENANCE AND REPAIR FOR HIGH CAPACITY DUMP TRUCK

**Adil Ibraev**, candidate of technical sciences, head of the higher school «Transport and Engineering Protection», West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan, Uralsk, Kazakhstan, [ibraevadil2012@mail.ru](mailto:ibraevadil2012@mail.ru)

**Symbat Makhasheva**, master, teacher of the higher school «Transport and Engineering Protection», West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan, Uralsk, Kazakhstan, [Simbat.salimovna@mail.ru](mailto:Simbat.salimovna@mail.ru)

**ZHaxygali Azgaliyev**, teacher of the higher school «Transport and Engineering Protection», West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan, Uralsk, Kazakhstan, [azgaliyev@mail.ru](mailto:azgaliyev@mail.ru)

**Lenur Nurgaliyev**, master, senior lecturer of the higher school «Transport and Engineering Protection», West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan, Uralsk, Kazakhstan, [nlm82@mail.ru](mailto:nlm82@mail.ru)

**Abstract.** 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 is carried out in an open way, using equipment and machines of high power. The operation of quarry equipment requires significant raw materials, energy, material and human resources. All this contributes to the emergence of negative factors affecting people and the environment. Increasing the level of operation of quarry equipment is a prerequisite for efficient production. Maintenance and repair costs 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%.

The study has established that the effectiveness of the use of a quarry car transport depends on many operational factors that can be assessed and analyzed.

Long-term surveys of the results of the operation of BelAZ trucks at enterprises with different geological and climatic conditions have made it possible to develop correction coefficients for the existing standard operating drivers. These coefficients are used by the operational and production - technical departments of automobile enterprises. They are used for more efficient operation of the existing fleet of trucks. Creation of the necessary revolving fund of nodes and units. Determination of the labor intensity of operation of haul trucks. Equipping service and repair areas with diagnostic equipment and express laboratories.

In this regard, in modern conditions, it becomes necessary to solve problems associated with the formation of optimal modes of maintenance and repair of this group of vehicles, taking into account specific conditions of operation.

**Keywords:** technics, transport, maintenance, repair, frequency

УДК 629.3

10.52167/1609-1817-2021-116-1-103-109

**А.С. Ибраев<sup>1</sup>, С.С. Махашева<sup>1</sup>, Ж.С. Азгалиев<sup>1</sup>, Л.М. Нурғалиев<sup>1</sup>,**

<sup>1</sup>Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, г.Уральск, Казахстан

### РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РЕЖИМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА САМОСВАЛОВ БОЛЬШОЙ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ

**Аннотация.** 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 значительных сырьевых, энергетических, материальных и человеческих ресурсов. Все это способствует возникновению отрицательных факторов, воздействующих на людей и окружающую среду. Повышение уровня эксплуатации карьерной техники является необходимым условием эффективной работы производства. Затраты 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.

**Вступление.** Одной из важнейших задач в области эксплуатации автопарка является дальнейшее совершенствование организации технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей с целью повышения их операционной эффективности и снижения эксплуатационных затрат.

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

Как в области организации перевозок, так и в области технической эксплуатации транспортных средств используются различные экономико-математические методы анализа, планирования и проектирования. Разрабатываются и широко внедряются новые методы и методы диагностики технического состояния 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 современные формы производственного контроля, которые рассчитаны на использование электронно-вычислительных машин с дальнейшим переходом на автоматизированную систему управления.

**Методы.** 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, транспортируемой горным автомобильным транспортом и непосредственным влиянием транспортного процесса на темпы открытого добычи сырья, с учетом высокой трудоемкости. Следовательно, к используемой технике необходимо предъявлять достаточно высокие требования, и она должна соответствовать им.

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 эксплуатацию 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.

**Исследование.** Исследования подвижного состава самосвалов большой грузоподъемности (БелАЗ-7548А, EUCLID R170, САМС HN3250P34 С6М) показали следующий расход запасных частей при проведении ремонта (Рисунок 1).

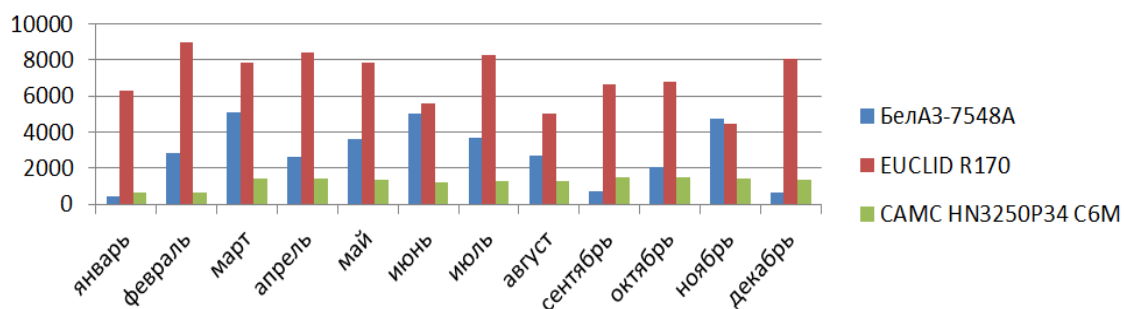


Рисунок 1 – Изменение расхода запасных частей на ремонт самосвалов  
Figure 1 - Change in consumption of spare parts for repair of dump trucks

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

- БелАЗ-7548А – март, июнь, ноябрь;
- EUCLID R170 – февраль, июль, декабрь;
- САМС HN3250P34 С6М – время простоя машины равномерно распределяется в течение всего года.

Наиболее идеальным вариантом распределения простоев при текущем ремонте является самосвал марки САМС, но это связано с небольшим сроком службы. По другим представителям можно сделать следующий вывод:

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 в ремонте является более качественная организация проведения технического обслуживания с полным перечнем проведения работ и соблюдения нормативов трудоемкости.

Ниже представлены данные по стоимости затрат на запасные части и расходные материалы при проведении ТО и ремонта (Рисунок 2).

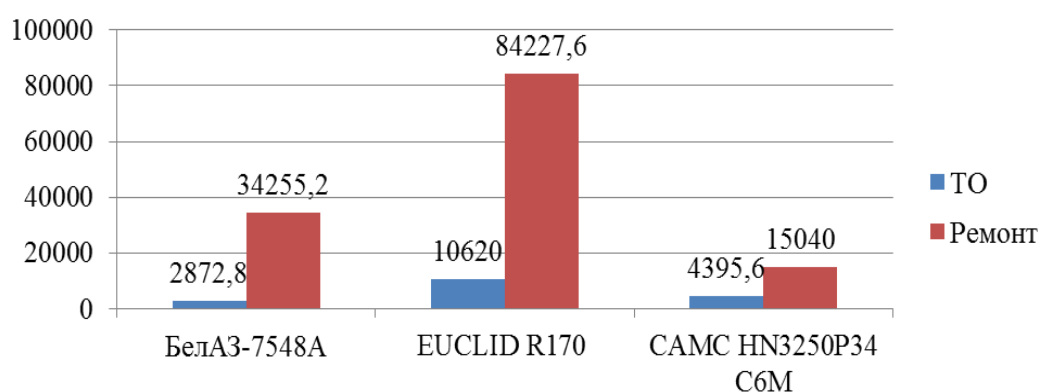


Рисунок 2 - Распределение затрат на запасные части и расходные материалы при проведении ТО и ремонта по парку транспортной техники  
Figure 2 - Allocation of costs for spare parts and consumables during maintenance and repair of vehicles

Данные по распределению затрат на запчасти показывают, что самые большие затраты и ремонт приходится на самосвалы EUCLID. Не смотря 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 стоимостью импортных запчастей.

Парк самосвалов марки БелАЗ используется предприятием с 60-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).

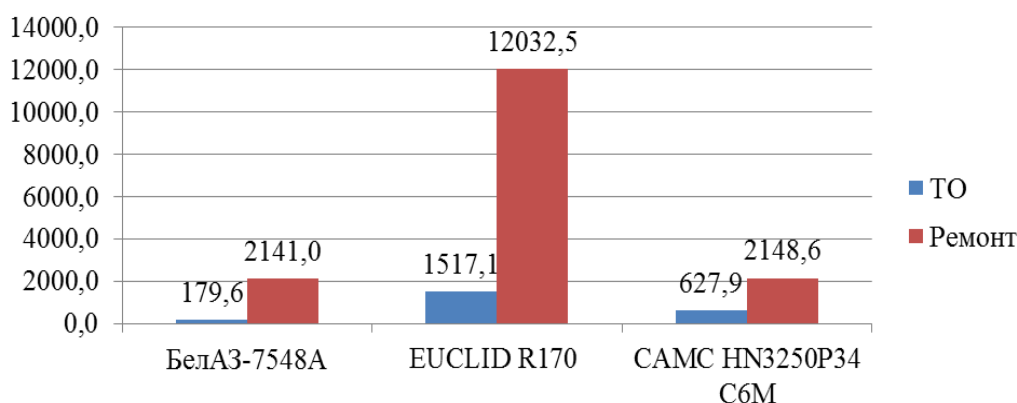


Рисунок 3 – Распределение затрат на запасные части при проведении ТО и ремонта (на единицу техники).

Figure 3 - Allocation of costs for spare parts during maintenance and repair (per unit of equipment).

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 плано-предупредительной системе ТО и ремонта. Сравнительные данные представлены на рисунке 4.

Исследуемое предприятие	ТО1	ТО2	ТО3	ТО1	ТО2	ТО3	ТО1	ТО2	ТО3	ТО1	ТО2	ТО3	ТО1	ТО2	ТО3
	ТО1	ТО1	ТО1	ТО2	ТО1	ТО1	ТО1	ТО2	ТО1	ТО1	ТО1	ТО2	ТО1	ТО1	ТО1
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

Figure 4 - Maintenance cycle diagrams

Как уже говорилось, имеет место несоблюдение режимов технического обслуживания (в данном случае

превышение частоты проведения негативно сказывается на простоях

подвижного состава при ремонтах и росте внеплановых ремонтов).

Данные, полученные при исследованиях, позволяют осознанно подойти к вопросу формирования оптимальной системы технического обслуживания самосвалов большой грузоподъемности, а также к выбору рационального срока проведения ТО. Для этого необходимо использовать алгоритм 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.

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

Таблица 1 – Показатели эффективности трудоемкости и простоя при различных вариантах проведения ТО

Table 1 - Indicators of efficiency of labor intensity and downtime for different variants of maintenance

Системы выполнения ТО	Количество видов ТО за 1 год			Нормативная трудоемкость ТО, чел.ч			Суммарный простой ТО, час	Суммарная трудоемкость ТО, чел.ч
	ТО-1	ТО-2	ТО-3	ТО-1	ТО-2	ТО-3		
Рекомендуемая заводом-изготовителем	16	8	8	416	388	548,8	288	1352,8
Исследуемое предприятие	8	8	8	208	388	548,8	240	1144,8
Предлагаемая модель	24	8		624	548,8		240	1172,8
Эффект							48	180

**Выводы.** При сравнении периодичности проведения ТО на предприятии с предлагаемой моделью можно сделать следующие заключения:

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 расчет 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).

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Басманов С.В. Оптимизация параметров карьерных автосамосвалов для повышения их технического уровня: Дис...канд. техн. наук. - Кемерево, 2012. - 204 с.
- [2] Карьерный самосвал VOLVO EUCLID R170. [Электрон. ресурс] / Механизация. – 2012. – [https://www.mechanization.ru/equipment/rock\\_haulers/volvo\\_euclid\\_r170/](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», Уральск, 2014. – 98-102 с.
- [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.

#### REFERENCES

- [1] Basmanov S.V. Optimization of parameters of mining dump trucks to improve their technical level: Dis...kand. tekhn. nauk. - Kemerovo, 2012. - 204 s.
- [2] Mining dump truck VOLVO EUCLID R170. [Elektron. resurs] / Mekhanizaciya. – 2012. – [https://www.mechanization.ru/equipment/rock\\_haulers/volvo\\_euclid\\_r170/](https://www.mechanization.ru/equipment/rock_haulers/volvo_euclid_r170/) (data obrashcheniya 18.09.2018).
- [3] Myrzabekov N.M., Improvement of the system of maintenance and repair of mining dump trucks. 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., Features of operation and maintenance of mining dump trucks, ZKATU im. ZHangir hana, «Nauka i obrazovanie», Ural'sk, 2014. – 98-102 s.
- [5] Medzhidov M.A. Improvement of methods of maintenance and repair of mining dump trucks: Dis...kand. tekhn. nauk. - Moskva, 2009. - 138 s.
- [6] Overchenko G.I., Myrzabekov N.M., Application of the technical readiness factor for a comprehensive assessment of the technical condition of mining dump trucks, 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.

## РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РЕЖИМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА САМОСВАЛОВ БОЛЬШОЙ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## THE EFFECT OF WEAR OF THE CYLINDER-PISTON GROUP ON THE DURABILITY OF ENGINES OF TRANSPORT EQUIPMENT

**Kaliev Yerbol Batyrhanovich** - candidate of technical Sciences, Kazakh Academy of transport and communications named M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, [kaliyev.ye@mail.ru](mailto:kaliyev.ye@mail.ru)

**Kozbagarov Rystem Ashimovich** - candidate of technical Sciences, Kazakh Academy of transport and communications named M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, [ryctem@mail.ru](mailto:ryctem@mail.ru)

**ZHumanov Mergen Amirovich** -Al-farabi Kazakh national university, Almaty, Kazakhstan, [mergenamir@mail.ru](mailto:mergenamir@mail.ru)