

# Анализ Условий Эксплуатации И Расхода Топлива Карьерного Транспорта

*Муминджанов Н. М.<sup>1</sup>, Авлиёкулов Ж. С.<sup>2</sup>, Шаропов З. З.<sup>3</sup>, Кучкаров Д. Ш.<sup>4</sup>*

**Аннотация:** В статье приведены сведения об эксплуатации внедорожных автосамосвалов в условиях карьера, структуры карьеров расстояний транспортирования уклона автомобильных дорог а также анализ расхода топлива.

**Ключевые слова:** расход, карьер, автосамосвал, норма, факторы, уклон, подъем, горная масса, метод, наработка, пробег, объем.

Горнотехнические и дорожно-транспортные условия эксплуатации большегрузных автомобилей на открытых горных работах весьма разнообразны. Это обусловлено спецификой месторождений, неравномерностью выемки горной массы по горизонтам карьера, изменением величины средневзвешенного уклона трассы, расстояний и принятых схем транспортирования, а также среднего «возрастного состава» технологического парка автомобилей, уровня квалификации водителей и рядом других факторов.

Большинство современных карьеров отличается значительной глубиной, которая в ряде из них достигла 400 м и продолжает возрастать.

Особенно при этом усложняются условия применения автомобильного транспорта. Характерными для них особенностями с ростом глубины карьеров становятся: усложнение схемы транспортных коммуникаций вследствие сокращения рабочего пространства карьера и фронта работ на экскаватор; увеличение продольных уклонов автомобильных дорог и количества поворотов ввиду более интенсивного понижения горных работ и усложнения конфигурации обрабатываемых участков карьера; уменьшение ширины автомобильных дорог из-за сокращения ширины откаточных берм (от границы зоны сдвига до шахтного ствола), увеличение интенсивности движения автосамосвалов в уменьшающемся по размерам карьерном пространстве и др.

Все перечисленные факторы непосредственно влияют на работу автомобильного транспорта: снижается скорость движения автосамосвалов, увеличивается продолжительность маневровых операций, возрастают топливно-энергетические затраты на транспортирование горной массы.

Все острее встает проблема систематизации условий эксплуатации карьерного автотранспорта, поскольку многообразие параметров и характеристик карьеров не позволяет удовлетворить индивидуальные требования каждого из них в конструкции автосамосвалов.

Проводимый анализ условий эксплуатации автомобильного транспорта на современных горнорудных карьерах (т.е. совокупности наиболее вероятных горнотехнических факторов - расстояния транспортирования, уклона автомобильных дорог, высоты подъема горной массы и объемов перевозок) и карьеров будущего (2005-2020 гг.) показал, что транспортирование 75-80% (500-600 млн. т в год) горной массы автосамосвалами будет осуществляться на расстояние 2-5 км с высотой подъема 180-260 м. Установлено, что технические возможности открытого способа, позволяют освоить глубины до 800-1000 м.

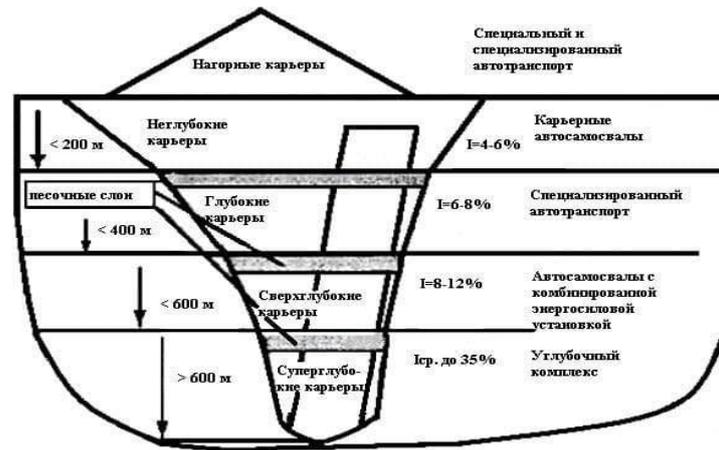
В настоящее время вся совокупность возможных условий эксплуатации варьируется в значительных пределах. Учитывая, что от глубины карьеров в значительной мере зависит конструкция применяемых автосамосвалов, в первую очередь их силовой установки, предлагается систематизировать карьеры по глубине. При этом определяющим является средневзвешенный продольный уклон автодорог: нагорные карьеры - выше уровня земной поверхности и не более 50 м глубиной; неглубокие карьеры - карьеры глубиной до 200 м; глубокие карьеры - карьеры глубиной до 400 м, сверхглубокие карьеры - глубиной до 600 м; суперглубокие карьеры глубиной более 600 м (рис-1.).

<sup>1</sup> к.т.н., доц., Ташкентский государственный транспортный университет (Ташкент, Узбекистан)

<sup>2</sup> PhD.доц., Ташкентский государственный транспортный университет (Ташкент, Узбекистан)

<sup>3</sup> ассистент, Ташкентский государственный транспортный университет (Ташкент, Узбекистан)

<sup>4</sup> магистр, Ташкентский государственный транспортный университет (Ташкент, Узбекистан)



**Рис-1.** Систематизация карьеров с применением мобильного транспорта по условиям эксплуатации.

Каждая выделенная зона эксплуатации карьерного автотранспорта характеризуется определенными условиями. С увеличением глубины рационально увеличение уклонов автодорог с целью снижения объемов вскрыши. Изменение горнотехнических условий (главным образом, уклона автодорог) с понижением горных работ более некоторой величины вызывает возрастание расхода топлива настолько, что с точки зрения эффективности использования энергии топлива рационально применять иной тип силовой установки автотранспортных средств. Повышение топливной экономичности возможно адаптацией параметров силовой установки к этим условиям.

При проведении анализа расхода топлива по карьерному самосвалу Euclid R-170 на маршрутах экскаваторно-автомобильного комплекса карьера можно констатировать, что выработка породы и руды происходит в среднем в 100-200 м от основной технологической дороги, которая в свою очередь не имеет большой динамики в изменении профилей и уклонов. Поэтому, можно принять установившееся соотношение на текущее состояние глубины основной чаши карьера (нижняя точка горизонт +120 м и верхняя дорога карьера +519 м,  $D=399$  м) к коэффициенту сложности основной технологической трассы.

Для карьерного самосвала Euclid R-170 это соотношение составит 1,67%, т.е. на каждые 6 м глубины карьера прирост составляет 1% нормативного коэффициента сложности к базисной линейной норме расхода топлива - 635 л / 100 км.

Для карьерного самосвала CAT-789С это соотношение составит 1,8%, т.е. на каждые 5 м глубины карьера прирост составляет 1% нормативного

Работа технологического транспорта в карьерах характеризуется сочетанием тяжелых климатических и горнотехнических условий: колебания температуры воздуха от  $-20^{\circ}$  до  $+50^{\circ}$  C, запыления и загазованной атмосферой.

Кроме того, технологический транспорт работает на различных горизонтах карьера, на коротких и длинных маршрутах с различными уклонами, в результате нагрузки на силовые агрегаты значительно возрастают. Так, при работе самосвала, на коротких маршрутах с уклонами близкими к 0% нагрузки на самосвал и двигатель по мощности составляют 17,9% от максимально возможного ее значения. На маршрутах с расстоянием транспортировки 6,7 км и уклонами 6,39% нагрузки увеличиваются до 62,3%, что в 3,5 раза больше нагрузок на коротких маршрутах без уклонов.

Поскольку в промышленно развитых зарубежных странах резервы возможного сокращения расхода масла в значительной мере почти исчерпаны, теперь уделяется больше внимания сохранению малого расхода масла, в том числе расхода на угар на протяжении всего ресурса двигателя, уменьшению зависимости расхода масла от наработки двигателя.

Таким образом эксплуатация карьерного транспорта характеризуется тяжелыми условиями и это существенно влияет на расход топлива.

## Литература

1. Научно технический отчет по договору № 12-08/003 ТО. На тему «Разработка методики расчета норм расхода моторных масел на угар на карьерном транспорте»
2. Мусаджанов М.З. «Проектирование предприятий отрасли автотранспорта» учебник / М.З. Мусаджанов; М-во высш. И среднего спец. Образования Республики Узбекистан. – 2-е изд. – Ташкент: Изд-во Национальной библиотеки Узбекистана им. Алишер Навои, 2013. – 328 стр.

3. Рискулов, А. А., Авлиёкулов, Ж. С., & Рахматов, М. И. (2021). РЕАЛИЗАЦИЯ ФЕНОМЕНА НАНОСОСТОЯНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕРМОПЛАСТОВ. *Вестник науки и образования*, (12-1 (115)), 38-40.
4. Авлиёкулов, Ж. С., Нарзиев, С. О., & Магдиев, Ш. П. (2021). ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРИОДИЧНОСТИ ЗАМЕНЫ МОТОРНОГО МАСЛА В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ. *Вестник науки и образования*, (9-3 (112)), 16-19.
5. Магдиев, Ш. П., Авлиёкулов, Ж. С., & Нарзиев, С. О. АНАЛИЗ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ СВОЙСТВ МОТОРНЫХ МАСЕЛ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ. *otpozitsion*, 176.
6. Nurmetov, K., Riskulov, A., & Avliyokulov, J. (2021). Composite tribotechnical materials for autotractors assemblies. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 264). EDP Sciences.