

## **ВНЕДРЕНИЕ ТРОЛЛЕЙВОЗОВ В РАЙОНАХ АРКТИКИ**

### **Миронов Максим Сергеевич**

студент Мурманский арктический государственный университет (филиал МАГУ в г. Кировске), РФ, г. Кировск

### **Орёл Андрей Игоревич**

студент Мурманский арктический государственный университет (филиал МАГУ в г. Кировске), РФ, г. Кировск

### **Коста Артём Валерьевич**

научный руководитель, Мурманский арктический государственный университет (филиал МАГУ в г. Кировске), РФ, г. Кировск

### **Коста Людмила Александровна**

научный руководитель, Мурманский арктический государственный университет (филиал МАГУ в г. Кировске), РФ, г. Кировск

*Основные положения данной работы:* рассмотрение основных вопросов развития и совершенствования автомобильного транспорта для Арктики.

*Актуальность работы:* Производительность карьерных машин постоянно наращивают путём увеличения конструктивных элементов, без изменения принципа работы.

Однако, в настоящее время, эти машины достигли такого технического уровня, при котором возможности их дальнейшего совершенствования приблизились к разумному пределу.

Внедрение троллейбусов в районах Арктики. Экологически чистая энергия электричества на службе большегрузных машин.

Неоспоримой тенденцией развития мировой горной промышленности на обозримую перспективу считается стабильная ориентация на открытый способ разработки, как обеспечивающий наилучшие экономические показатели. На его долю приходится до 73% общих объемов добычи полезных ископаемых в мире (в США – 83%, в странах СНГ – около 70%). В России открытым способом добывается 91% железных руд, более 70% руд цветных металлов и 60% угля. Если учесть, что по мере роста глубины карьеров доля затрат на карьерный транспорт доходит до 55–60% в общей себестоимости добычи полезного ископаемого, то вполне очевидным представляется тезис о том, что вопросы развития и совершенствования карьерного транспорта являются одними из основных для открытых горных разработок.

Специалисты считают, что одним из путей дальнейшего развития, повышения производительности и эффективности карьерного автомобильного транспорта является разработка и создание специализированного подвижного состава автомобилей, удовлетворяющего условиям эксплуатации в глубоких карьерах, в частности, средств сборочного автотранспорта.

В настоящее время все острее встает проблема значительного сокращения потребляемого топлива карьерной техникой. Поэтому сокращение энергопотребления на открытых горных работах может рассматриваться по двум основным направлениям:

1. Совершенствование техники и технологии открытых горных работ, направленное на экономное расходование нефтяного топлива;
2. Перевод автотранспорта на потребление возобновляемых видов энергии, то есть, в конечном итоге, на потребление электроэнергии.

Полагаем, что решение о создании специализированных моделей троллейвозов, тем более об их серийном производстве должно быть взвешенным и всесторонне обоснованным.

*Основные преимущества автомобильных троллейвозов:*

1. Высокая маневренность подвижного состава.
2. Сокращение длины транспортных коммуникаций благодаря применению относительно крутых уклонов автодорог.
3. Упрощение процесса отвалообразования из-за меньшей трудоёмкости и возможности уменьшения площади отвалов.
4. Высокая оперативность управления.

Hitachi (рассмотрим троллейвозы этой фирмы) - относятся к числу крупнейших мировых корпораций, выпускает корпорация более 20 000 видов продукции и является предприятием работы для 320 000 сотрудников. Компания была основана в 1910 году Намихей Одаирой (Namihei Odaira), открывшим электроремонтную мастерскую, и прошла длинный путь развития.

Троллейвоз Hitachi - это самосвал с дизель-электрическим приводом, конфигурация которого предусматривает возможность питания мотор-колес от внешнего источника электроэнергии. Троллейвоз может работать в двух режимах: дизельном и режиме контактного электропитания. Когда включается режим контактного электропитания, отключается подача энергии от дизельного двигателя к мотор-колесам; токоприемник/пантограф поднимается и подсоединяется к контактной сети (источнику питания), после чего энергия от контактной сети передается на мотор-колеса. Это означает, что троллейвоз - не автономное транспортное средство. Для питания ходовых электродвигателей самосвала ему необходима система электроснабжения, обслуживаемая предприятием, а также соответствующая электроэнергетическая инфраструктура с контактной сетью.

- **Повышенная производительность:**

Исследования показывают, что производительность троллейвоза может быть до 8% выше, чем у стандартного самосвала, так как троллейвоз способен двигаться быстрее.



**Рисунок 1. Троллейвоз Hitachi**

- **Уменьшается стоимость эксплуатации:**

Исследования также показывают, что использование троллейвозов может снизить расход топлива в два раза и сократить общие эксплуатационные расходы примерно на 30%.

- **Уменьшается воздействие на окружающую среду:**

Троллейвоз Hitachi оказывает более бережное воздействие на окружающую среду, его выбросы примерно на 30% ниже, чем у стандартных самосвалов. Поэтому значимость использования подобной техники в горнодобывающей промышленности растет.

- **Упрощается настройка и обслуживание для работника:**

Все необходимые компоненты для троллейной комплектации (кроме инфраструктуры с контактной электросетью) предоставляются и обслуживаются компанией HSM.

По расчётам Hitachi Construction Machinery, благодаря большей скорости передвижения троллейвоза его показатели производительности минимум на 25 % выше, чем у стандартного самосвала. К тому же, в зависимости от профиля дорог, использование таких машин позволяет вдвое снизить затраты на топливо, сократить общие эксплуатационные расходы примерно на 35 %, а также уменьшить количество выбросов на 50 %. На троллейвозе Hitachi установлена конструкция с пантографом (токоприемником), который подключает самосвал к контактной сети. Он разработан с использованием собственных технологий компании и устойчив к суровым условиям эксплуатации. Токоприемник поднимается и опускается с помощью переключателя, установленного в кабине. Он способен определять наличие контактной сети благодаря системе позиционирования пантографа Hitachi, эффективной даже ночью. Если троллейная сеть удаляется от пантографа, система предупреждает оператора о необходимости выровнять траекторию движения машины.

Кроме пантографа с монтажной конструкцией в комплектацию троллейвоза входят распределительная коробка троллейной системы, переключатель Trolley-режима, расположенный в кабине, а также мотор-колеса большего размера, чем на стандартных самосвалах, что позволяет обеспечить более высокую теплопередачу. Учитывая профиль проезжей части карьера, специалисты Hitachi могут предоставить консультации по оптимизации конфигурации самосвала. На некоторых карьерах также можно эффективно использовать машины, оснащенные стандартными мотор-колесами.

Троллейвоз Hitachi может работать в двух режимах: питания от ДВС или контактного электропитания – Trolley-режиме.

При активации второго дизельная энергия, вырабатываемая на мотор-колесах, отключается, токоприемник поднимается и подключается к контактной сети как к источнику питания, и энергия передается к мотор-колесам.

Анализ научно-технических и проектных решений позволяет утверждать, что в перспективе как на действующих, так и на вновь разрабатываемых месторождениях большой производительности электрифицированный автомобильный транспорт будет оставаться одним из главных направлений.

Необходимая для эксплуатации троллейбусов инфраструктура уже имеется на многих крупных месторождениях полезных ископаемых в России. Значит пришла очередь Арктики.

#### **Список литературы:**

1. <https://watermaster.fi/ru/concept>
2. <http://www.aquatorygroup.ru/services/hydronechanization/zemsnyad/watermaster-classic-4/>
3. <https://watermaster.id/classic-v-en/>
4. <https://www.mining.com/web/aquamec-launches-new-watermaster-dredger-classic-v/>
5. <https://binacitra.com/watermaster-classic-v/>