

*Абдуллаев Елдор Гайратович, Акбаров Рахмон Рустамжонович,  
Абдурахманов Достон Тулкин угли, Алиев Расулбек Акмал ўгли  
студенты кафедры «Горные дело и технологии производства»,  
Нукусский горный институт, Каракалпакстан, город Нукус  
[sh\\_xayrulloev@nkski.uz](mailto:sh_xayrulloev@nkski.uz)*

## ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ВЫЕМОЧНО ПОГРУЗОЧНОЙ ГОРНОЙ ТЕХНИКОЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТ

**Аннотация:** Обеспечение безопасности – ключевая задача при горных работах. Избежать риска обвала породы в шахте или карьере возможно только путем эвакуации персонала за пределы опасной зоны.

**Annotation:** Ensuring safety is a key task in mining operations. Avoiding the risk of rock collapse in a mine or quarry is possible only by evacuating personnel outside the danger zone.

**Ключевые слова:** Система управление, безопасность, автономность, инновация, пульт.

Дистанционное управление экскаваторами становится все более популярным благодаря развитию технологий и потребностям в повышении безопасности и эффективности в строительстве и горнодобывающей промышленности. Вот основные аспекты дистанционного управления экскаваторами:

### 1. Технологии и оборудование:

- Радиоуправление: Использование радиосигналов для управления экскаватором на коротких расстояниях.
- Wi-Fi и интернет: Позволяет управлять экскаватором на больших расстояниях, включая использование сетей 5G для минимальной задержки.
- Камеры и сенсоры: Для обеспечения видимости и контроля окружающей среды оператора.
- Роботизированные системы: Программируемые системы, которые могут выполнять задачи с минимальным вмешательством человека.

### 2. Преимущества:

- Безопасность: Оператор находится на безопасном расстоянии от опасных зон, что снижает риск травм.
- Эффективность: Возможность работы в труднодоступных и опасных для человека местах, таких как шахты или зоны с химическими загрязнениями.
- Производительность: Уменьшение времени простоя и повышение точности выполняемых операций.

### 3. Применение:

- Строительство: Управление экскаваторами на строительных площадках для выполнения земляных работ, сноса зданий и других задач.
- Горнодобывающая промышленность: Использование в шахтах и карьерах для погрузки и транспортировки материалов.
- Чрезвычайные ситуации: Очистка завалов после природных катастроф, работа в зонах загрязнения.

### 4. Проблемы и вызовы:

- Задержка сигнала: Может возникнуть при управлении на больших расстояниях, что требует улучшения технологий передачи данных.
- Технические сбои: Возможность отказов оборудования, требующих регулярного технического обслуживания.
- Обучение операторов: Необходимость в подготовке персонала для работы с новыми технологиями.

Примеры компаний и технологий, работающих в этой области, включают компании как Komatsu, Caterpillar, и Hitachi, которые разрабатывают и внедряют системы дистанционного управления для своих экскаваторов и другой тяжелой техники.

Системы дистанционного управления (СДУ) представляют собой технологические комплексы, которые позволяют управлять различными объектами или процессами с помощью удаленного управления. Эти системы имеют широкий спектр применения в различных сферах, таких как промышленность, транспорт, энергетика, телекоммуникации и даже домашние устройства. СДУ обычно включают в себя несколько основных компонентов: передатчик, приемник и систему управления. Передатчик передает команды и данные от оператора на объект управления, а приемник принимает сигналы и передает информацию обратно оператору. Система управления обрабатывает полученные данные и принимает решения о дальнейших действиях. Наиболее распространенным видом СДУ является пульт дистанционного управления, который мы часто используем для управления телевизором, музыкальным центром или другими бытовыми устройствами. Однако в промышленности и других отраслях СДУ могут быть значительно более сложными и оснащены дополнительными функциями, такими как автоматизация процессов, мониторинг параметров и телеметрии.

Преимущества СДУ включают повышение безопасности и эффективности работы, минимизацию участия человека в опасных или трудоемких процессах, а также возможность удаленного доступа и управления в режиме реального времени.



В мире уже существует опыт работы в области дистанционного управления техникой, чтобы обеспечить работу погрузчика и самосвалов без наличия операторов в кабинах. Компания Remote Control Technologies Pty Ltd (RCT) из Австралии уже более 40 лет занимается установкой подобных систем. С помощью разработанных её специалистами технологий можно управлять различными видами техники, такими как бульдозеры, экскаваторы, погрузчики, грейдеры, самосвалы и другая, даже в опасных для жизни условиях.

Для реализации дистанционного управления существуют два основных способа. Простейший вариант заключается в том, что оператор управляет машиной, находясь непосредственно рядом с ней, но на небольшом расстоянии. Для связи используется портативный пульт дистанционного управления. Во втором случае операторы находятся в удалённом пункте управления, где оборудованы рабочие места, повторяющие органы управления машиной.

Мониторы заменяют окна кабин, и на них в реальном времени передаётся изображение с работающей техники с помощью видеокамер. Удачный комбинат остановился на втором варианте управления.

Однако использование СДУ может иметь и некоторые ограничения. Например, надежность связи может оказаться проблемой при работе в условиях сильных помех или удаленных регионах. Также возникают вопросы кибербезопасности, поскольку удаленное управление может быть уязвимо для хакерских атак.

В целом, СДУ представляют собой мощную технологию, которая продолжает развиваться и находить все большее применение в различных отраслях. Они обеспечивают возможность эффективного и безопасного управления объектами на расстоянии, что способствует автоматизации, повышению производительности и удобству.

Автономная и дистанционно-управляемая техника получили широкое применение в открытых горных работах. Конечно, автономная и дистанционно-управляемая техника получила широкое применение в открытых горных работах благодаря своей эффективности и безопасности. Эти технологии позволяют операторам управлять машинами на расстоянии, минимизируя риск для человека. Такие инновации значительно улучшают условия работы и повышают производительность в горнодобывающей промышленности.

Автономная и дистанционно-управляемая техника получили широкое применение в открытых горных работах. Автономная техника, такая как самоходные буровые установки, экскаваторы и самосвалы, позволяет безопасно и эффективно выполнить различные работы на горных участках. Это особенно важно в ситуациях, когда работники могут быть подвержены опасностям, таким как обвалы или газовые выбросы. Автономная техника может работать без присутствия людей, что увеличивает безопасность и снижает риск производственных несчастных случаев. Кроме того, автономные машины могут выполнять трудоемкие и рутинные задачи более продуктивно и точно, чем человек.

Дистанционно-управляемая техника, такая как дроны и роботы, также находят применение в открытых горных работах. Они могут использоваться для инспекций и мониторинга горных выработок, контроля условий внутри шахт и поиска и спасения людей после аварий. Дистанционно-управляемые технические средства позволяют сократить риски для жизни и здоровья рабочих, обеспечивая удаленный доступ к опасным и труднодоступным местам.

Применение автономной и дистанционно-управляемой техники на открытых горных работах также позволяет повысить эффективность и производительность работы, снижая затраты на персонал и улучшая качество и точность выполнения работ.

Дистанционное управление в горной технике подразумевает возможность контролировать и управлять тяжёлыми машинами, например, бульдозерами, экскаваторами или горными автоматами, удалённо, без прямого присутствия оператора в кабине. Это может быть особенно полезным в опасных условиях горных работ, где встречаются опасности, такие как обвалы, высокие температуры или токсичные вещества.

Преимущества дистанционного управления включают уменьшение риска для человеческой жизни, увеличение эффективности и точности работ, а также возможность оперировать в труднодоступных местах. Однако такие системы требуют надёжных технических решений для обеспечения стабильной связи и безопасности передачи данных, чтобы предотвратить нежелательные ситуации.

В целом, автономная и дистанционно-управляемая техника имеют большой потенциал для улучшения безопасности и эффективности открытых горных работ. Однако, для их успешной реализации необходимо обеспечить соответствующую инфраструктуру и обучение персонала для работы с этой техникой, а также разработать соответствующие правила и нормы безопасности.

Безопасность работы системы - приоритет. Вагон-дом с операторами защищен от наезда самосвала с помощью "пилонов" и лазерной защиты. Лазерный забор останавливает машины при

пересечении. Система также защищена от внутренних сбоев: внутренние проверки и автоматическое отключение при нарушениях обеспечивают надежность.

#### Литература:

1. Совершенствование Расчета Производительности
2. Карьерного Экскаватора с.Н.Жариков Институт Горного Дела Уро Ран, Екатеринбург, Россия
3. Saparov B., Xayrulloev S., Ibrohimov D. Organization Of Continuous Monitoring Of Quarry Sides //E3S Web Of Conferences. – Edp Sciences, 2024. – Т. 525. – С. 02012.
4. Хайруллоев Ш. и Др. Определение Оптимальной Высоты Насыпного Отвала: <https://doi.org/10.5281/zenodo.11239147> //International Scientific And Practical Conference. – 2024. – Т. 1. – №. 2. – С. 76-78.
5. Нийетбаев А., Ибрахимов Д. Недостатки Роторного Экскаватора И Их Решения //Interpretation And Researches. – 2024.
6. Niyetbaev A., Ibrahimov D., Smetullaev M. Barabanli Sharli Tegirmanlarda Ilgerlenme-Qaytqa Hareket Qiliwshi Mexanizmda Qollanip Onimdarligin Asiriw Jollarin Korip Shigiw: <https://doi.org/10.5281/zenodo.11218509> //International Scientific And Practical Conference. – 2024. – Т. 1. – №. 2. – С. 21-23.
7. Kurbanbayev M. Et Al. O'zbekiston Oliy Ta'Lim Tizimida Sun'Iy Intelektni Joriy Qilish Orqali Ta'Lim Tizimini Takomillashtirish: <https://doi.org/10.5281/zenodo.11334901> //International Scientific And Practical Conference. – 2024. – Т. 1. – №. 2. – С. 398-402.
8. Dauletov K., Niyetbaev A., Jumabaeva G. Advantages And Disadvantages Of Mining Machines: <https://doi.org/10.5281/zenodo.11218418> //International Scientific And Practical Conference. – 2024. – Т. 1. – №. 2. – С. 7-8.
9. Makhmudov I. Et Al. Mathematical Models Of Typical Elements Of Water Management Systems //Journal Of Positive School Psychology. – 2022. – С. 6871-6877.
10. Жумабаева Г., Нийетбаев А. Недостатки Буровзрывных Работ И Их Решения //Interpretation And Researches. – 2024.