

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

**НАУКА И МОЛОДЕЖЬ:
ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ**

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ВЫПУСК 26

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
17 – 18 мая 2022 г.*

ЧАСТЬ V

Под общей редакцией профессора С.В. Коновалова

Новокузнецк
2022

ББК 74.48.288

Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор Коновалов С.В.,

д-р техн. наук, профессор Кулаков С.М.,

канд. техн. наук, доцент Алешина Е.А.,

канд. техн. наук, доцент Чаплыгин В.В.

канд. техн. наук, доцент Риб С.В.

канд. техн. наук, доцент Шевченко Р.А.

Н 340

Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 17–18 мая 2022 г. Выпуск 26. Часть V. Технические науки / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирский государственный индустриальный университет ; под общ. ред. С.В. Коновалова – Новокузнецк; Издательский центр СибГИУ, 2022. – 446 с. : ил.

ISSN 2500-3364

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Пятая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области новых информационных технологий и систем автоматизации управления, строительства, перспективных технологий разработки месторождений полезных ископаемых, металлургических процессов, технологий, материалов и оборудования

Материалы сборника представляют интерес для научных и научно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2022

ДООЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ВЫСШИМИ РАСТЕНИЯМИ <i>Гашикова А.О., Панфилов В.Д., Баженова Н.Н., Водолеев А.С.</i>	339
РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ТЕХНОГЕННО-НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА <i>Панфилов В.Д., Гашикова А.О., Михайличенко Т.А.</i>	345
ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В МЕТАЛЛУРГИИ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВОГО ГАЗА <i>Сидонова М. В., Михайличенко Т.А.</i>	352
ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ МЕТОДЫ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ НА ТЭС (ТЭЦ) И В КОТЕЛЬНЫХ <i>Сидонова М. В., Михайличенко Т.А.</i>	357
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА ЭМУЛЬГАТОРА ДЛЯ ЗАРЯЖАНИЯ ОБВОДНЕННЫХ СКВАЖИН С ЛЮБОЙ СТЕПЕНЬЮ ОБВОДНЕННОСТИ <i>Ефремов С.Ю., Дудкин В.П., Тупицина Е.В., Чеботаренко С.А., Матвеев А.В., Чаплыгин В.В.</i>	363
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОСУШЕНИЯ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ НА РАЗРЕЗЕ КИЙЗАССКОМ МЕТОДОМ ДРЕНАЖНОЙ СИСТЕМЫ <i>Сунегин Д.Н., Дудник С.А., Ткаченко Д.Ю., Матвеев А.В., Чаплыгин В.В.</i>	367
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УГОЛЬНОЙ ПЫЛИ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ВЕДЕНИЯ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ <i>Ефремов С.Ю., Дудкин В.П., Тупицина Е.В., Чеботаренко С.А., Матвеев А.В., Чаплыгин В.В.</i>	373
ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ В УСЛОВИЯХ ПРЕДПРИЯТИЯ <i>Кибин А.А., Лобанова О.О., Матвеев А.В., Чаплыгин В.В.</i>	376
ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ОТРАБОТКИ СЛОЖНОСТРУКТУРНЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ <i>Пудовкин И.А., Садыков А.А., Матвеев А.В., Чаплыгин В.В.</i>	382
ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЭКСКАВАТОРА ЭКГ-20 В УСЛОВИЯХ РАЗРЕЗА «РАСПАДСКИЙ» <i>Миндов И.В., Курдюков М.О., Матвеев А.В., Чаплыгин В.В.</i>	386
ВЫБОР НОРМАТИВНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ЗАПАСА УСТОЙЧИВОСТИ И МЕТОДИКИ РАСЧЕТОВ <i>Зязина В.В., Лобанова О.О., Матвеев А.В., Чаплыгин В.В.</i>	389
РАЗРАБОТКА ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАПРАВЛЕННОГО БУРЕНИЯ ПРИ ДЕГАЗАЦИИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ ДЛЯ УСЛОВИЙ ШАХТ ЮГА КУЗБАССА <i>Никитина А.М., Риб С.В.</i>	396

индустриального университета. – 2016. – № 1(15). – С. 17-20.

5. Сопоставление результатов математического моделирования геомеханических процессов и шахтных измерений в угольном пласте / А. М. Никитина, Д. М. Борзых, С. В. Риб, О. А. Петрова // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2022. – № 2. – С. 452-466.

УДК 622.684

ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ

Трапезников К.С., Чаплыгин В.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: ktsoopeg@gmail.com*

В данной статье рассматриваются тенденции и перспективы развития беспилотных автосамосвалов в горной открытой разработке месторождений полезных ископаемых.

Ключевые слова: беспилотный карьерный самосвал, горное дело, беспилотная техника.

Горная промышленность находится в постоянном развитии, что обуславливает применение инновационных технологий и современного оборудования. Базой экономики постепенно становятся технологии, основанные на принципах роботизации и искусственного интеллекта. Такие изменения в организации производств приводят к положительным результатам для жизни и безопасности людей.

Для повышения конкурентоспособности горные предприятия должны увеличивать эффективность труда и уровень безопасности работ. Однако, главным звеном при добыче полезных ископаемых открытым способом является горнотранспортный комплекс, осуществляющий перевозку полезных ископаемых и пустых пород на отвал [1].

Основной единицей горнотранспортного комплекса на открытых горных работах является автосамосвал. Этот вид транспорта управляется человеком и поэтому зависит от его психофизического состояния, которое может меняться на протяжении смены. Трудовой процесс рабочего может сопровождаться ошибками, вызванными усталостью [2].

Технология искусственного интеллекта, разрабатываемая во многих странах мира, приводит к увеличению возможностей беспилотной техники. Что делает эту технику более эффективной, безопасной, а также экономной [3]. Такие аспекты положительно повлияют на конкурентоспособность горнодобывающих компаний, использующих подобные новшества.

Поэтому разработка автосамосвалов, управление которыми будет базироваться на беспилотных системах, является важным этапом в развитии горной промышленности России.

Во всем мире поддерживается разработка беспилотных систем, так и в нашей стране ведется активное содействие исследованиям в данном направлении. Примером такой поддержки можно считать издание распоряжения от 28.02.2023 № 219 "Об утверждении формы отчета о реализации комплексной научно-технической программы полного инновационного цикла "Разработка и внедрение комплекса технологий в областях разведки и добычи твердых полезных ископаемых, обеспечения промышленной безопасности, биоремедиации, создания новых продуктов глубокой переработки из угольного сырья при последовательном снижении экологической нагрузки на окружающую среду и рисков для жизни населения" [4].

Уже сейчас в Российской Федерации «КамАЗ» разработал концепт беспилотного карьерного автосамосвала, которому присвоен индекс КамАЗ-6559 и наименование «Юпитер». Этот полноприводный транспорт имеет длину 8,8 метра, ширину 3,657 метра, высоту 3,5 метра, а самосвальная платформа объемом 25 кубометров рассчитана на перевозку сыпучих грузов весом до 27 тонн. Обладает полной массой 50 тонн. Участие водителя в движении этого беспилотного автосамосвала не требуется, вместо этого за погрузкой и выгрузкой рудных материалов будет следить оператор. Планируется, что «Юпитер» станет родоначальником целого семейства аналогичных машин с предельной грузоподъемностью до 220 тонн. Изображение этого концепта дано на рисунке.



Рисунок - Концепт беспилотного карьерного автосамосвала КамАЗ-6559 «Юпитер»

Преимущества в использовании беспилотных автосамосвалов при разработке месторождений открытым способом.

1. Безопасность. Самосвал умеет распознавать и моментально реагировать на препятствия, людей и машины.

2. Повышение производительности. Самосвал может работать круглосуточно без остановок на отдых и обед, что позволяет сократить время на транспортировку грузов.

У беспилотного самосвала есть большие перспективы, хоть сейчас рентабельность использования этого транспорта на карьерах мала, из-за его высокой стоимости. Многие компании заинтересованы в его развитии. В дальнейшем он может составить конкуренцию обычным самосвалам.

Библиографический список

1. Дубинкин Д.М., Аксенов В.В., Пашков Д.А. Тенденции развития беспилотных карьерных самосвалов // Уголь. – №6. - 2023. – С. 72-79.

2. Казанская Л.Ф., Савицкая Н.В., Камзол П.П. Перспективы развития беспилотного транспорта в России // Бюллетень результатов научных исследований. – 2018. – №2. – С. 18-28.

3. Хазин М.Л. Роботизированная техника для добычи полезных ископаемых // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г. И. Носова. – 2020. – №1. – С. 4-15.

4. Дубинкин Д.М., Пашков Д.А. Импортонезависимость производства беспилотных карьерных самосвалов // Уголь. – №4. – 2023. – С. 42-48.

УДК 004

ОПТИМИЗАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ К СИСТЕМНЫМ РЕЛИЗАМ СЕРВИСА

Мастяев В.Б., Зимин В.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк*

В данной работе описывается математическая модель оптимального распределения ресурсов производственного предприятия. Одними из основных преимуществ данного метода является простота реализации и точность вычислений.

Ключевые слова: Система межотраслевого баланса, данные, ресурсы, оптимизация.

Введение

Актуальность работы заключается в том, что использование информационных технологий, с одной стороны, дает значительные преимущества в деятельности предприятий и организаций, а с другой, потенциально создает предпосылки для утечки, кражи, потери, искажения,