

**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

и обеспечивает синхронизацию взрывов между ними.

3 - Параллельный соединительный элемент: Данный элемент обеспечивает параллельное соединение различных ветвей цепи и позволяет управлять интервалом задержки.

4 - Интервал задержки в миллисекундах: Этот параметр определяет временной интервал задержки между соседними зарядами в миллисекундах и имеет критическое значение для точности синхронизации взрывов.

Система инициирования является эффективным и экономически выгодным способом проведения взрывных работ в открытых карьерах.

Исследования, проведенные с использованием данной взрывной цепи, могут быть полезными для различных приложений, включая горнодобывающую промышленность, строительство и оборонные технологии, где контролируемые взрывы и точная синхронизация играют важную роль.

Библиографический список

- 1.Ржевский, В.В. Открытые горные работы: Технология и комплексная механизация: Учебник / В.В. Ржевский. - М.: ЛИБРОКОМ, 2013. - 552 с.
- 2.Dindarioo S.R, Siami-Irdemoosa E., Frimpong S. Measuring the effectiveness of mining shovels // Mining Engineering. – 2016. - № 68(3). pp. 45-50.
- 3.Викторов С.Д., Еременко А.А., Закалинский В.М., Машуков И.В. Технология крупномасштабной взрывной отбойки на удароопасных рудных месторождениях Сибири. Новосибирск: Наука, 2005. 212 с.

УДК 622.882

ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ОТРАБОТКИ СЛОЖНОСТРУКТУРНЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

Пудовкин И.А., Садыков А.А., Матвеев А.В., Чаплыгин В.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: chief.a.v@mail.ru*

Постоянное совершенствование и инновационный подход к выбору горного оборудования и технологии выемки угля являются необходимыми условиями для конкурентоспособности угледобывающих предприятий на рынке. Они позволяют не только снизить себестоимость производства, но и повысить качество и эффективность добычи угля. В условиях всё более жестких требований, угледобывающие предприятия должны постоянно искать инновационные решения для достижения оптимальных результатов в своей деятельности.

Ключевые слова: снижение потерь угля, технология добычи угля.

Обоснование оптимальной технологической схемы отработки

сложноструктурных угольных пластов является важной задачей в горнодобывающей промышленности. Для выполнения данной задачи было проведено исследование патентного фонда и научной документации на эту тему.

Было найдено несколько патентов и научных исследований, которые предлагают различные подходы к обоснованию оптимальной технологической схемы отработки сложноструктурных угольных пластов.

Один из патентов (US8408385B2) предлагает метод отработки сложноструктурных угольных пластов с использованием установки, состоящей из скважинных агрегатов и компьютера для управления процессом. Метод основан на создании наклонного прохода и последующей разработке угольного пласта с использованием забойного комбайна и поворотного экскаватора. В результате применения этого метода удастся снизить возможность обрушения пород, улучшить безопасность работы и повысить производительность.

Еще один патент (RU2462881C2) предлагает метод отработки сложноструктурных и маломощных угольных пластов с использованием многозабойной экскаваторной заходки и карьерной техники. Предложенный метод включает разработку угольного пласта в несколько заходов. Это позволяет увеличить производительность работы и снизить количество обрушений пород.

В научной документации было найдено несколько научных исследований, которые также занимаются обоснованием оптимальной технологической схемы отработки сложноструктурных угольных пластов. Например, в одном из исследований рассматривается применение забойных агрегатов для обеспечения стабильности выемочного полотна и снижения образования трещин [1].

В другом исследовании рассматривается применение взрывных методов при отработке сложноструктурных угольных пластов [2]. Авторы исследования предлагают определенные мероприятия для улучшения образования трещин и повышения производительности работы.

Обзор проведенной патентной и научной документации показал, что существует несколько методов и подходов к обоснованию оптимальной технологической схемы отработки сложноструктурных угольных пластов. Однако, необходимо дополнительное исследование и разработка новых методов с учетом конкретных условий месторождения и требований безопасности.

На фоне всевозрастающих требований рынка, угледобывающие предприятия вынуждены стремиться к оптимизации производственных процессов и сокращению затрат на производство. Одной из ключевых областей, влияющих на общую себестоимость, является уровень потерь угля в процессе его добычи. Для достижения наиболее эффективных результатов необходимо правильно выбрать горное оборудование и технологию выемки угля.

Снижение потерь угля во время добычи было и остается приоритетной задачей для угледобывающих компаний. Это обусловлено не только экономическими факторами, но и экологической составляющей. Уменьшение потерь угля не только способствует повышению результативности предприятий, но и уменьшает негативное воздействие на окружающую среду.

Выбор горного оборудования и технологии выемки угля должен осуществляться с учетом конкретных условий работы каждого предприятия. Комплексное использование современного оборудования и передовых технологий позволяет снизить потери угля и увеличить его извлекаемость.

Разработка сложноструктурных месторождений угля открытым способом требует применения специальных технологий и методов, которые будут учитывать неоднородность и неустойчивость пластов. Выбор оптимальной технологической схемы, подходящего оборудования и учет производительности являются ключевыми аспектами успешной разработки таких месторождений.

Особенности угольного месторождения включают в себя сложное залегание пластов, наличие дизъюнктивных нарушений и крепкие вмещающие породы.

Свитовое залегание пластов означает, что угольные пласты находятся в свитах, то есть сменяют друг друга по вертикали. Это усложняет процесс добычи угля, так как требуется более тщательное и точное изучение геологической структуры месторождения.

В условиях раздельной отработки сложноструктурных и сложноталегających пластов наряду с внедрением мощного оборудования, должно обеспечиваться снижение эксплуатационных потерь угля и улучшения его качества. Это требует применения выемочных машин, наиболее соответствующих условиям эксплуатации. К таким машинам в первую очередь можно отнести гидравлические обратные лопаты.

Если в этих условиях работать с минимальной высотой черпания, то на почве пласта останутся целики угля в виде треугольников недобора, потеря которых экономически неоправдана. Кроме этого, оставленный уголь может явиться причиной пожара. В связи с этим оптимальная высота уступа для прямых лопат определяется по условию полного прочерпывания угольно-породного контакта.

Технология производства работ в условиях раздельной отработки сложноструктурных и сложноталегających пластов с использованием гидравлических обратных лопат включает следующие основные этапы:

Подготовка к работе: включает разведку и обследование месторождений угля, определение сложноструктурных и сложноталегających пластов, выбор оборудования и разработку технологических схем.

Подготовка машин и оборудования: включает монтаж и настройку гидравлических обратных лопат, проверку работоспособности и безопасности оборудования.

Проведение выемочных работ: включает предварительную подготовку пласта, в том числе образование выемочного пространства, установку и настройку гидравлических обратных лопат. Работы проводятся с учетом оптимальной высоты уступа, чтобы полностью прочерпать угольно-породный контакт и избежать образования целиков угля в виде треугольников недобора (рисунок 1).

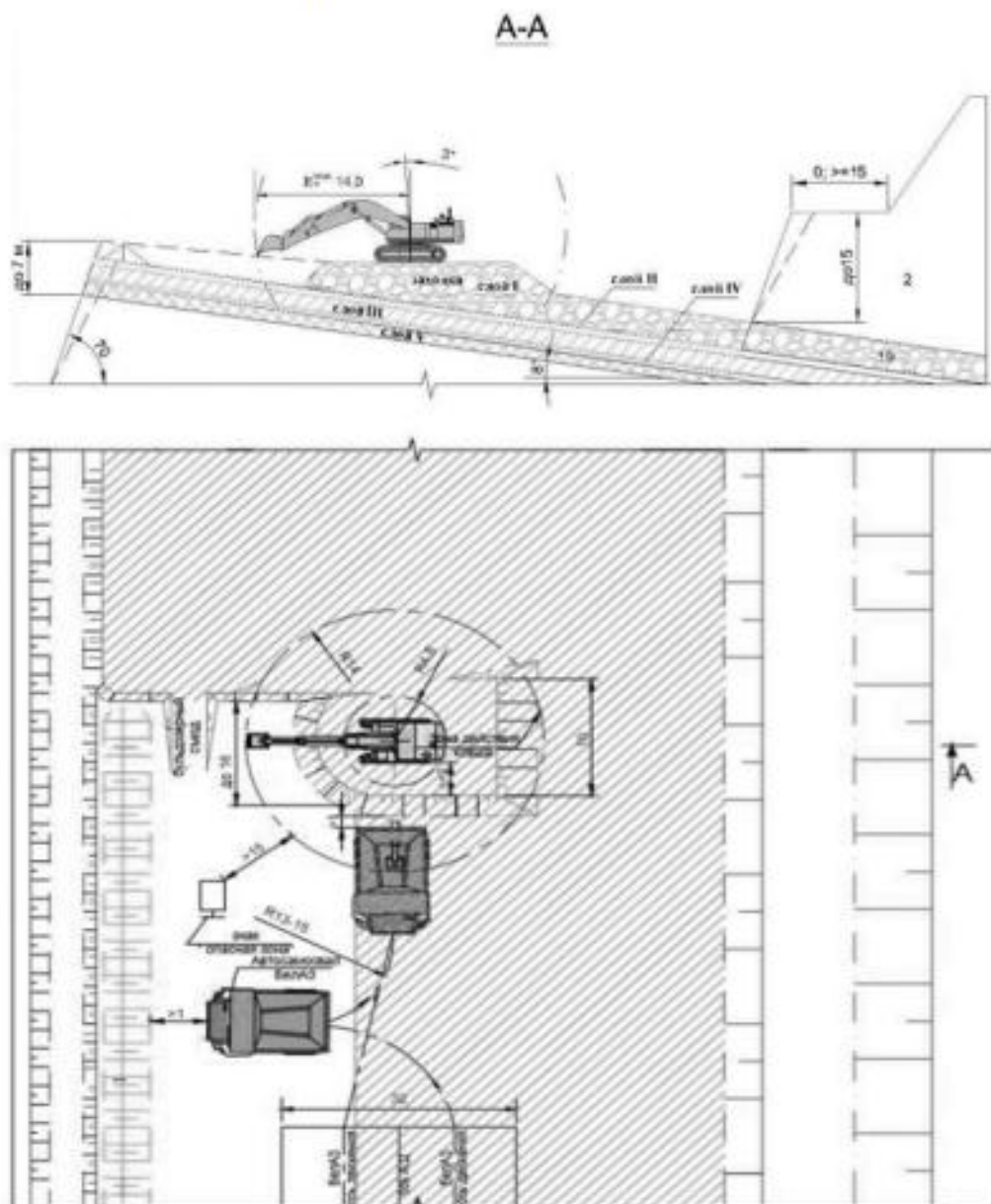


Рисунок 1 - Предлагаемая технологическая схема
селективного ведения добычных работ

Важно также следить за улучшением качества угля и снижением эксплуатационных потерь.

Основные преимущества данной технологии:

- снижение эксплуатационных потерь угля;
- улучшение качества угля;

- повышение безопасности работы;
- увеличение эффективности производства;
- снижение риска возникновения пожаров.

Однако данная технология имеет и некоторые ограничения, и недостатки:

- требуется высококвалифицированный персонал для работы с гидравлическими обратными лопатами;
- использование мощного оборудования может привести к увеличению затрат;
- необходимость постоянного контроля и обслуживания оборудования.

Библиографический список

1. И.И. Прокопенко, Д.Н. Колесников, «Оптимальное применение инъекционно-забойных агрегатов для отработки сложноструктурных угольных пластов», Кемерово: Кузбасский политехнический институт, 1991. - 80 с

2. С.М. Бугаев, В.В. Князев, «Обоснование технологической схемы отработки сложноструктурных и нарушенных пластов», Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. —2013. — № 2. — С. 57—77.

УДК 622.882

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЭКСКАВАТОРА ЭКГ-20 В УСЛОВИЯХ РАЗРЕЗА «РАСПАДСКИЙ»

Миндов И.В., Курдюков М.О., Матвеев А.В., Чаплыгин В.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: chief.a.v@mail.ru*

Одной из самых затратных статей расходов в горнодобывающей индустрии является процесс экскавации горной массы и вскрышной породы. Самыми распространенными средствами для выполнения этой задачи являются гидравлические экскаваторы с дизельными двигателями и канатные мехлопаты, которые питаются от электроэнергии.

Ключевые слова: экскаватор-мехлопата, технология вскрышных работ.

В текущем году Уралмашзавод поставит два экскаватора ЭКГ-20 на АО «Разрез Распадский». Это первые «двадцатки», которые УЗТМ изготовит для кузбасской компании.

ЭКГ-20 – одна из ключевых машин Уралмашзавода. Экскаваторы этого типоразмера успешно эксплуатируются на крупнейших угледобывающих и железорудных предприятиях, в том числе на разрезах УК «Кузбассразрезуголь», Михайловском ГОКе, и т.д.

Электрические экскаваторы ЭКГ-20 поставляются в рамках поддержки государственной программы импортозамещения. Они оснащены ковшом