



Всемирная ассоциация выставочной индустрии
Российский союз выставок и ярмарок
Торгово-промышленная Палата РФ



УГОЛЬ и МАЙНИНГ РОССИИ

2 0 1 7



Научные технологии разработки и использования минеральных ресурсов



Новокузнецк
2017

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



Посвящается 400-летию города Новокузнецка

НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ
РАЗРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

№3 - 2017

Главный редактор
д.т.н., проф. Фрянов В.Н.

Редакционная коллегия:
чл.-корр. РАН, д.т.н., проф. Клишин В.И., д.т.н., проф. Мышляев Л.П.,
д.т.н. Павлова Л.Д. (технический редактор), д.т.н. Палеев Д.Ю.,
д.т.н., проф. Домрачев А.Н., д.э.н., проф. Петрова Т.В.

Н 340 Научно-технические технологии разработки и использования минеральных ресурсов : науч. журнал / Сиб. гос. индустр. ун-т; под общей ред. В.Н. Фрянова. – Новокузнецк, 2017. - № 3. – 484 с.

Рассмотрены аспекты развития инновационных наукоемких технологий диверсификации угольного производства и обобщены результаты научных исследований, в том числе создание роботизированных и автоматизированных угледобывающих и углеперерабатывающих предприятий, базирующиеся на использовании прорывных технологий добычи угля и метана, комплексной переработке этих продуктов в угледобывающих регионах и реализации энергетической продукции потребителям в виде тепловой и электрической энергии.

Журнал предназначен для научных и научно-технических работников, специалистов угольной промышленности, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

Номер подготовлен на основе материалов Международной научно-практической конференции «Научно-технические технологии разработки и использования минеральных ресурсов», проводимой в рамках специализированной выставки технологий горных разработок «Уголь России и Майнинг» (Новокузнецк, 6-9 июня 2017 г).

Конференция проведена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 17-05-20150

Основан в 2015 г.
Выходит 1 раз в год

Учредитель - Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

УДК 622.2
ББК 33.1

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2017

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАРИЙ-СТРОНЦИЕВОГО КАРБОНАТИТА ПРИ СВАРКЕ И НАПЛАВКЕ ПОД ФЛЮСОМ ГОРНО-ШАХТНЫХ МАШИН	236
к.т.н. Крюков Р.Е., д.т.н. Козырев Н.А., к.т.н. Усольцев А.А., Липатова У.И. Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
АНАЛИЗ МЕТОДОВ СВАРКИ РЕЛЬСОВ ДЛЯ ШАХТНЫХ ПОДЪЕЗДНЫХ ПУТЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	241
к.т.н. Усольцев А.А., Шевченко Р.А., д.т.н. Козырев Н.А., к.т.н. Крюков Р.Е., Шишкин П.Е. Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
РОБОТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС ПО ОТРАБОТКЕ МОЩНЫХ КРУТОНАКЛОННЫХ ПЛАСТОВ УГЛЯ И РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ	248
^{1,2} к.т.н. Никитенко М.С., ¹ Малахов Ю.В., ¹ д.э.н. Никитенко С.М. Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, г. Кемерово, Россия ² Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово, Россия	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БУНКЕРА-ПЕРЕГРУЖАТЕЛЯ В СОСТАВЕ ПРОХОДЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА.....	251
к.т.н. Коряга М.Г. Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ С УЧЕТОМ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ИНЦИДЕНТОВ В СТРУКТУРЕ ПОГРУЗОЧНО-ТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....	253
¹ Шишкина С.В., ¹ к.т.н. Приступа Ю.Д., ² д.т.н. Павлова Л.Д., ² д.т.н. Фрянов В.Н. 1 – ООО «Объединенное ПТУ Кузбасса», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия 2 - Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДЗЕМНЫХ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК УЧАСТКА «СЕРАФИМОВСКОГО» УШАКОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....	259
Татарина О.А. Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, г. Кемерово, Россия	
РАЗРАБОТКА МЕТОДА ФОРМАЛИЗАЦИИ ИНДИКАТОРОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ АВТОДОРОЖНОГО КОМПЛЕКСА ТОПЛИВНО-СЫРЬЕВОГО РЕГИОНА.....	262
Буйвис В.А., д.т.н. Новичихин А.В. Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
МОДЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗОК МАССОВЫХ ГРУЗОВ В ПРОМЫШЛЕННОМ РЕГИОНЕ.....	265
Жаркова А.А., к.т.н. Дружинина М.Г. Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА	269
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМИ КОМПЛЕКСАМИ	271
¹ чл.-корр. РАН, д.т.н. Новиков Д.А., ² д.т.н. Ивушкин А.А., ¹ д.т.н. Бурков В.Н., ⁴ д.т.н. Мышляев Л.П., ³ к.т.н. Сазыкин Г.П. 1 – Институт проблем управления РАН, г. Москва, Россия 2 – Объединенная компания «Сибшахтострой», г. Новокузнецк, Россия 3 – ЗАО «Гипроуголь», г. Новокузнецк, Россия 4 – ООО «Научно-исследовательский центр систем управления», г. Новокузнецк, Россия	
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ПЕРЕВООРУЖЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЙ (НА ПРИМЕРЕ УГЛЕБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ ООО «ШАХТА №12»)	273
¹ к.т.н. Грачев В.В., ¹ д.т.н. Мышляев Л.П., ² Файрушин Ш.А., ¹ Шипунов М.В., ² к.т.н. Венгер К.Г., ² Леонтьев И.А., ³ Чемоданов О.В. 1 – ООО «Научно-исследовательский центр систем управления», г. Новокузнецк, Россия 2 – ЗАО «Стройсервис», г. Кемерово, Россия	

4. Клишин В.И. Обоснование технологий разработки мощных пологих и крутых угольных пластов с выпуском угля. – ГИАБ, отдельный выпуск. - №6. - 2013. - С.36-47.
5. Клишин В.И. Кокоулин Д.И. Крепь для отработки мощных крутых платов угля подэтажной выемкой. Патент на полезную модель. RU 1604472 U1 24.11.2015.
6. Stepanova L.N., Kabanov S.I., Bekher S.A., Nikitenko M.S. Microprocessor multi-channel strain-gauge systems for dynamic test of structures. Automation and Remote Control. 2013. Т. 74. № 5. - С. 891-897.
7. Nikitenko M.S. Evaluation of elements loading in the metal structures of powered support units. IOP CONFERENCE SERIES: EARTH AND ENVIRONMENTAL SCIENCE. Сер. "International Scientific and Research Conference on Knowledge-Based Technologies in Development and Utilization of Mineral Resources" 2016. С. 012007. 10.1088/1755-1315/45/1/012007
8. Распоряжение Правительства РФ от 24 января 2012 г. N 14-р «Об утверждении Долгосрочной Программы развития угольной промышленности России на период до 2030 года».
9. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 19 ноября 2013 г. N 550 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в угольных шахтах».
10. Patent IND File no. 201631017186 Cognitively Velocity Controlled Vehicle. B. Neogi, B. Chakrabarti, A. Das, S. Mahato, S. Ghosh, B. Kishore Mondal, S. Chatterjee. Date: 24/06/2016. Indian Patent Journal no. 26/2016 http://www.ipindia.nic.in/writereaddata/Portal/IPOJournal/1_350_1/part1.pdf
11. Никитенко С.М., Гоосен Е.В., Клишин В.И. Опыт взаимодействия учреждений академической науки с бизнесом на принципах ГЧП. - Инновации. - №9(179). - 2013.

УДК 622.232.8

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БУНКЕРА-ПЕРЕГРУЖАТЕЛЯ В СОСТАВЕ ПРОХОДЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

к.т.н. Коряга М.Г.

Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия

Аннотация. Рассматривается возможность включения в состав проходческого комплекса самоходного бункера-перегрузателя для проведения подготовительных выработок. Полученные результаты позволят сократить простои проходческого комбайна при ожидании самоходного вагона.

Ключевые слова: самоходный бункер-перегрузатель, самоходный вагон, проходческий комбайн

Несмотря на развитие технических средств комбайнового проведения выработок данная технология остается цикличной и проблема обеспечения ритмичной работы комплекса оборудования с различными показателями наработки на отказ является достаточно актуальной. В качестве решения проблемы автором [1] предлагается в состав проходческого комплекса из проходческого комбайна, перегружателя (ленточного и/или скребкового) и самоходного вагона, ввести самоходный бункер-перегрузатель с технологической площадкой (рис. 1), расположенный сразу за комбайном.



Рис. 1. Самоходный бункер-перегрузатель [1]

Для оценки эффективности использования бункера-перегрузжателя была разработана имитационная модель, основные элементы которой ранее реализованы, как составляющие комплекса обработки пологого пласта с использованием коротких забоев [2, 3]. Укрупненная структурная схема модели приведена на рис. 2. Для имитации бункера в модель включен элемент 1 (рис. 2, 3), который представляет собой усредняющий элемент вместимостью 20 т. После заполнения бункера работа комбайна прекращается и производится его разгрузка в самоходный вагон, после чего процессы в подготовительном забое возобновляются. Оценка эффективности использования бункера проводилась путем сравнения общего подвигания подготовительного забоя за месяц (30 рабочих дней), среднесуточного подвигания и дисперсии суточного подвигания подготовительного забоя. Подвигание за цикл составило 1м, площадь сечения выработки 12,4 м², расстояние между рядами анкеров 0,5 м, длина шпуров под анкеры 1,8 м, число анкеров в ряду 6. В качестве проходческого комбайна принят отечественный тяжелый комбайн КП-21, для имитации самоходного вагона использовались данные об эксплуатации 5ВС-15 [4]. Реализация алгоритма расчета выполнена на языке программирования С++. Результаты моделирования приведены в таблице 1.



Рис. 2. Укрупненная блок-схема имитационной модели подготовительного забоя

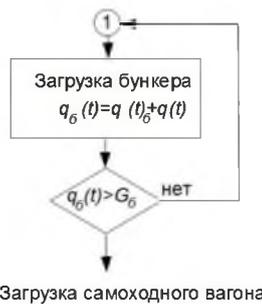


Рис. 3. Фрагмент схемы загрузки самоходного бункера

Таблица 1

Результаты расчета показателей проведения выработки

Показатели	Ед.изм	При отсутствии бункера	При наличии бункера
Подвигание подготовительного забоя за месяц	м	179	214
Среднесуточное подвигание подготовительного забоя	м/сут	5,97	7,13
Дисперсия среднесуточного подвигания подготовительного забоя	м/сут	2,73	2,35

Вывод. На основании полученных результатов можно заключить, что увеличение скорости продвижения достигается за счет исключения простоев при ожидании завершения рейса самоходного вагона и частичной компенсации потерь времени на его ремонт (восстановление). Однако близкое значение дисперсии по вариантам показывает, что бункер-перегрузатель не является достаточно эффективным средством повышения надежности работы комплекса проходческого оборудования, так как он не может компенсировать потери времени от простоев проходческого комбайна и бурильного оборудования.

Библиографический список

1. Лукьяненко В.А. Использование самоходного бункера-перегрузателя технологической площадкой в составе проходческих комплексов для увеличения темпов проходки и уровня механизации процессов при ведении горных выработок / В.А. Лукьяненко. – Уголь. – 2016. - №6. С.22-26.
2. Домрачев А.Н. Реализация модели подготовительной выработки средствами объектно-ориентированного моделирования / А.Н. Домрачев. - Научные технологии разработки и использования минеральных ресурсов : сб. науч. статей / Сиб. гос. индустр. ун-т ; под общ. ред. В.Н. Фрянова. – Новокузнецк : СибГИУ, 2010. - С. 148-151.
3. Домрачев А.Н. Моделирование работы коротких забоев в качестве элемента комбинированной технологии отработки пологих пластов / А.Н. Домрачев. - Научные технологии разработки и использования минеральных ресурсов : сб. науч. статей / Сиб. гос. индустр. ун-т; под общ. ред. В.Н. Фрянова. – Новокузнецк : СибГИУ, 2016. - С.156-159.
4. Лаврик В.Г. Комбайновые технологии интенсивной подготовки запасов шахтных полей / В.Г. Лаврик, И.В. Кондратьев, С.Р. Ногих. – М.: МГУ, 2003. – 119 с.

УДК 656: 004.94

РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ С УЧЕТОМ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ИНЦИДЕНТОВ В СТРУКТУРЕ ПОГРУЗОЧНО-ТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

¹Шишкина С.В., ¹к.т.н. Приступа Ю.Д., ²д.т.н. Павлова Л.Д., ²д.т.н. Фрянов В.Н.

1 – ООО «Объединенное ПТУ Кузбасса», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия

2 - Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия

Аннотация. Приведены результаты анализа организационно-технической системы погрузочно-транспортного предприятия, выполнена идентификация концептов и переменных их состояния объекта исследования, по результатам когнитивного моделирования выявлены наиболее существенные концепты системы, обеспечивающие снижение рисков возникновения инцидентов.

Ключевые слова: инцидент, объект управления, компетенции, концепт, персонал, риск, сценарий.

Погрузочно-транспортное предприятие (ПТП), структура которого включает комплекс объектов и служб, обеспечивающих погрузочно-разгрузочные и транспортно-экспедиционные услуги, выполняемые для шахт, разрезов, обогатительных фабрик, а также текущий ремонт железнодорожных путей и наладку собственных тепловозов, можно рассматривать как организационно-техническую систему, в составе которой выделены три подсистемы [1, 2]: основное производство, производственную и социальную инфраструктуру.

Основное производство включает производственные процессы предприятия, в ходе которых материалы или сырьё превращаются в продукцию. В условиях ПТП такими процессами являются погрузка и транспорт угля в вагонах для реализации потребителям.

Производственная инфраструктура состоит из комплекса цехов, хозяйств и служб, обеспечивающих необходимые условия для основной деятельности предприятия. На ПТП производственная инфраструктура включает службу подвижного состава, службу пути, отдел материально-технического снабжения, участок связи, службу производственного контроля и охраны труда, производственно-технический отдел и др.

Социальная инфраструктура объединяет подразделения предприятия, обеспечивающие санитарно-гигиенические условия труда и социально-бытовые потребности работников.

Научное издание

НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Под общей редакцией профессора В.Н. Фрянова

Компьютерная верстка Л.Д. Павловой

Подписано в печать 25.05.2017 г.

Формат бумаги 60x84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.
Усл.печ.л. 28,8 Уч.-изд. л. 30,4 Тираж 1000 экз. Заказ 295

Сибирский государственный индустриальный университет
654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42.
Издательский центр СибГИУ