

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

НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ
РАЗРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

№ 8 - 2022

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. Никитенко С.М.,
д.т.н. Павлова Л.Д. (технический редактор), д.т.н., проф. Домрачев А.Н.,
д.э.н., проф. Петрова Т.В.

Н 340 Наукоемкие технологии разработки и использования минеральных ресурсов : науч. журнал / Сиб. гос. индустр. ун-т; под общей ред. В.Н. Фрянова. – Новокузнецк, 2022. - № 8. – 390 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 «Наукоемкие технологии разработки и использования минеральных ресурсов», проводимой в рамках специализированной выставки технологий горных разработок «Уголь России и Майнинг» (Новокузнецк, 7-10 июня 2022 г).

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, г. Новокузнецк, Россия.....	287
ПРОМЫШЛЕННАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	291
О ПЕРСПЕКТИВАХ И НАПРАВЛЕНИЯХ ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ БУРЫХ УГЛЕЙ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	293
д.т.н. Прошунин Ю.Е.	293
Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия.....	293
О ПЕРСПЕКТИВАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ГАЗА ПОДЗЕМНОЙ ГАЗИФИКАЦИИ КАМЕННЫХ И БУРЫХ УГЛЕЙ	300
д.т.н. Прошунин Ю.Е.	300
Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия.....	300
К ВОПРОСУ ПОЛУЧЕНИЯ ВОСТРЕБОВАННОЙ ПРОДУКЦИИ НА ОСНОВЕ БУРОУГОЛЬНОГО ПОЛУКОКСА	308
д.т.н. Прошунин Ю.Е.	308
Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия.....	308
ИССЛЕДОВАНИЯ ГАЗОКИНЕТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРИРОДНОГО УГЛЯ.....	314
к.т.н. Козырева Е.Н., к.т.н. Плаксин М.С., Родин Р.И., Альков В.И.	314
Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, г. Кемерово, Россия	314
КОМБИНАЦИЯ ПОДСИСТЕМ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ШАХТЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ	320
д.т.н. Шадрин А.В.	320
Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, г. Кемерово, Россия	320
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ХЕМОСОРБЦИИ КИСЛОРОДА ИСКОПАЕМЫМИ УГЛЯМИ	325
д.т.н. С.П. Греков, к.т.н. В.П. Орликова.....	325
Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» г. Донецк, Донецкая народная республика .	325
РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ САМОВОЗГОРАНИЯ УГОЛЬНОГО СКОПЛЕНИЯ НА ВЫЕМОЧНОМ УЧАСТКЕ	329
Головченко Е.А., Момот Д.И., Белокобыльский М.А.	329
Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор», г. Донецк, Донецкая Народная Республика	329
БАЛЛИСТИКА КАПЕЛЬ МЕЛКОРАСПЫЛЕННОЙ ВОДЫ В ВЕНТИЛЯЦИОННОМ ПОТОКЕ ГОРНОЙ ВЫРАБОТКИ.....	332
д.т.н. Агеев В.Г., Коляда А.Ю.	332
Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор», г. Донецк, Донецкая народная республика .	332
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ УГОЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРИ НЕЗАКОННОЙ ДОБЫЧЕ И ПЕРЕВОЗКЕ УГЛЯ	336
¹ д.т.н. Фомин А.И., ² к.т.н. Бесперстов Д.А., ¹ д.т.н. Ли А.А.....	336
1 – АО «НЦ ВостНИИ», г. Кемерово, Россия.....	336
2 – Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия	336
ОЦЕНКА ГЕОДИНАМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И УДАРООПАСНОСТИ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА ОСНОВЕ КИНЕТИЧЕСКОЙ КОНЦЕПЦИИ РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД	340
к.т.н. Ли К.Х., д.т.н. Иванов В.В.	340
АО «Научный Центр ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности в горной отрасли», г. Кемерово, Россия.....	340
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ В ДЛИННОМ КОМПЛЕКСНО-МЕХАНИЗИРОВАННОМ ЗАБОЕ ПРИ ПЕРЕХОДЕ РАЗРЫВНОГО НАРУШЕНИЯ	352
к.т.н. Говорухин Ю.М., д.т.н. Домрачев А.Н., к.т.н. Криволапов В.Г., д.т.н. Палеев Д.Ю., Поздеева И.М.....	352
ФГКУ «Национальный горноспасательный центр», г. Новокузнецк, Россия.....	352
К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ АДЕКВАТНОСТИ МОДЕЛИ ШАХТНОЙ ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ СЕТИ.....	349

¹ к.т.н. Говорухин Ю.М., ^{1,2} д.т.н. Домрачев А.Н., ¹ к.т.н. Криволапов В.Г., ^{1,3} д.т.н. Палеев Д.Ю., ¹ Поздеева И.М.	349
1 – ФГКУ «Национальный горноспасательный центр», г. Новокузнецк, Россия.....	349
2 – Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	349
3 – Горный институт УрО РАН, г. Пермь, Россия	349
ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОНИТОРИНГА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО ЛЕСНОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕСУРСОВ СПУТНИКОВОЙ СЪЕМКИ	355
^{1, 2, 3} д.т.н. Зеньков И.В.....	355
1 - Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнёва, г. Красноярск, Россия.....	355
2 - Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, Россия.....	355
3- Федеральный исследовательский центр информационных и вычислительных технологий, г. Красноярск, Россия	355
РЕЗУЛЬТАТЫ КОНТРОЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПО ЛЕСНОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ С ПРИВЛЕЧЕНИЕМ РЕСУРСОВ ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА.....	358
^{1, 2, 3} д.т.н. Зеньков И.В.....	358
1 - Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнёва, г. Красноярск, Россия.....	358
2 - Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, Россия.....	358
3- Федеральный исследовательский центр информационных и вычислительных технологий, г. Красноярск, Россия	358
ГИДРОТЕРМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ РЕКУЛЬТИВИРОВАННЫХ ПОЧВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТХОДОВ УГЛЕОБОГАЩЕНИЯ	362
к.б.н. Семина И.С., к.с.н. Шпилова А.М., Турмий Я.А., Рязанова Е.М.	362
Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	362
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖИЗНЕПРИГОДНОСТИ ЭМБРИОЗЕМОВ ЗАРАСТАЕМЫХ ХВОСТОХРАНИЛИЩ АБАГУРСКОЙ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ.....	369
¹ Глумова Е.С., ¹ Булавина М.С. ² д.б.н. Андроханов В.А.	369
1 – Лицей № 34, г. Новокузнецк, Россия.....	369
2 – Институт почвоведения и агрохимии СО РАН, г. Новосибирск, Россия	369
ПОТЕНЦИАЛ ГЕНЕРАЦИИ «ПАРНИКОВЫХ» ГАЗОВ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТЬЮ КУЗБАССА	376
Дробышев В.К., к.т.н. Стерлигов В.В.....	376
Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	376
ПОТЕНЦИАЛ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ НА БАЗЕ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ.	380
Дробышев В.К., к.т.н. Кузнецова Е.С., Романова В.А., Алеханов А.А., Полянский К.В.	380
Сибирский государственный индустриальный университет. г. Новокузнецк, Россия	380
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ ОТКРЫТОЙ УГЛЕДОБЫЧИ В БУНГУРО- ЧУМЫШСКОМ РАЙОНЕ КУЗБАССА.....	385
Горбунова А.Р., Мишин С.А.	385
Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	385

7. Domrachev A.N., Paleev D.Y., Govorukhin Y.M., Krivolapov V.G., Lipatin V.I. The use expert methods and game theory methods when making decisions during rescue works // Bulletin of Research Center for Safety in Coal Industry (Industrial Safety). – 2014. – № 1. – С.33-36.

8. Домрачев А.Н., Палеев Д.Ю., Говорухин Ю.М., Криволапов В.Г., Липатин В.И. Использование аппарата нейронных сетей и нечёткой логики при оценке вероятности взрыва пылеметановоздушной смеси // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2014. – № 1. – С.40-43.

УДК 622.83:004.42

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ В ДЛИННОМ КОМПЛЕКСНО-МЕХАНИЗИРОВАННОМ ЗАБОЕ ПРИ ПЕРЕХОДЕ РАЗРЫВНОГО НАРУШЕНИЯ

к.т.н. Говорухин Ю.М., д.т.н. Домрачев А.Н., к.т.н. Криволапов В.Г.,

д.т.н. Палеев Д.Ю., Поздеева И.М.

ФГКУ «Национальный горноспасательный центр», г. Новокузнецк, Россия

Аннотация. Рассмотрена имитационная модель работы длинного КМЗ при переходе разрывного нарушения, позволяющая учесть влияние геометрических параметров смещения пласта, изменение условий выемки угля и функционирования очистного оборудования. С использованием модели выполнен проверочный расчет нагрузки на забой и оценено влияние угла встречи с нарушением на показатели очистных работ.

Ключевые слова: имитационная модель, разрывное нарушение, очистной забой, угол встречи с нарушением

В основе модели лежит геометризация нарушения по системе оценки его параметров на основе данных профилирования выемочных выработок (рис. 1) [1].

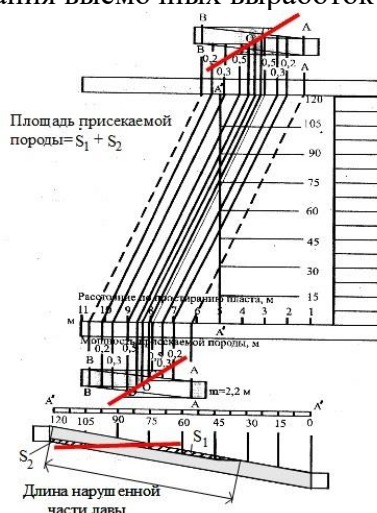


Рис. 1. Геометризация разрывного нарушения

В развитии данного подхода разработана расчетная схема, приведенная на рис. 2, которая положена в основу модели оценки параметров резания при работе очистного комбайна в зоне разрывного нарушения [4-6].

$$\begin{aligned} f_1 &= k_1(y - y_{нач}); \\ f_2 &= k_2(y - y_{нач} - y_1); \\ f_3 &= b - k_3(y - y_{нач} - y_3), \end{aligned} \quad (1)$$

где b – длина разрывного нарушения.

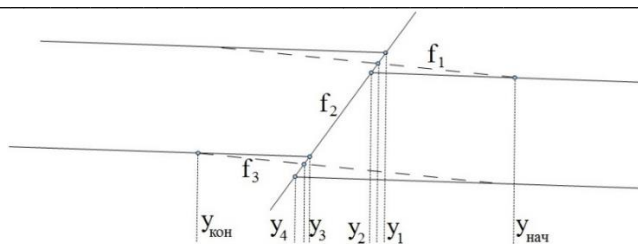


Рис. 2. Расчетная схема геометризации нарушения

Для оценки величины (мощности) присечки $m_{пр}$ в каждый момент времени используются условия вида

$$IF((y - y_{нач} < y_1) \& \& (y - y_{нач} > y_1)) \quad m_{пр} = f_1(y - y_{нач}); \quad (2)$$

$$IF((y - y_{нач} < y_4) \& \& (y - y_{нач} > y_{кон})) \quad m_{пр} = f_3(y - y_{нач} - y_3).$$

Укрупненная структурная схема имитационной модели приведена на рис. 3.

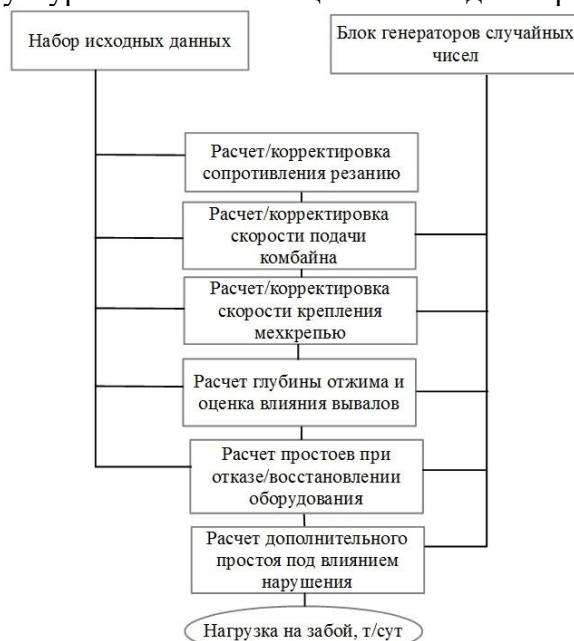


Рис. 3. Укрупненная структурная схема имитационной модели

Для оценки адекватности (возможностей использования) модели было выполнено моделирование нагрузки на очистной забой при различных параметрах разрывного нарушения. На рис. 4 приведены результаты моделирования в виде зависимости нагрузки на забой от длины нарушенной части пласта, а также результаты расчетов, выполненных согласно [1].

Необходимо отметить, что методики [1-3] не учитывают непосредственно значение угла встречи очистного забоя с нарушением. Моделирование позволяет оценить влияние этого параметра, что иллюстрируется рис. 5.

Вывод. Результаты имитационного моделирования предлагается использовать для прогнозирования показателей работы очистных забоев при переходе разрывных нарушений.

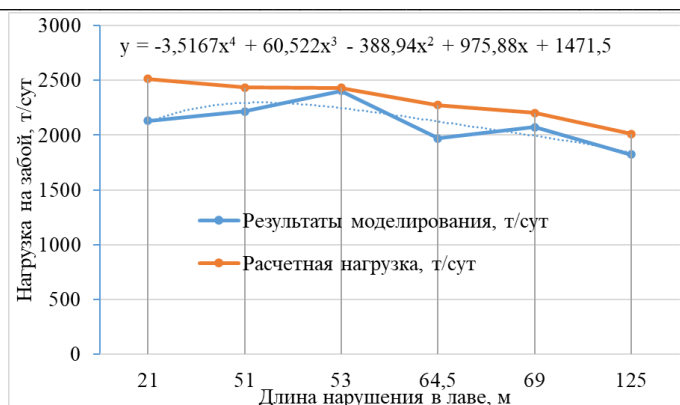


Рис. 4. Результаты моделирования в виде зависимости нагрузки на забой от длины нарушенной части пласта

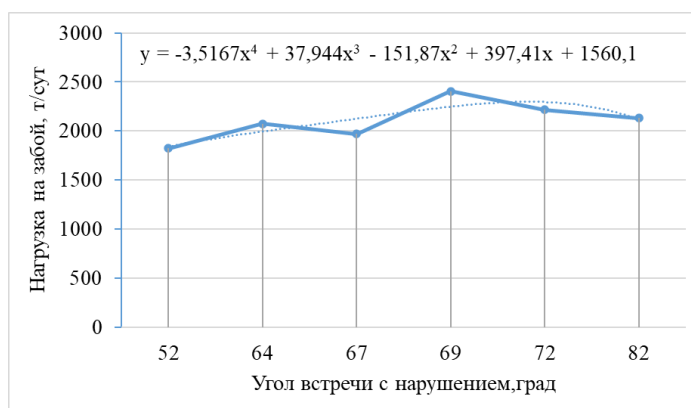


Рис. 5. Результаты моделирования в виде зависимости нагрузки на забой от угла встречи с нарушением

Список литературы

1. Нагрузки на очистные забои действующих угольных шахт при различных горно-геологических условиях и средствах механизации выемки. – Люберцы: ИГД им. А.А. Сковчинского, 1996. – 48 с.
2. Прогрессивные технологические схемы разработки пластов на угольных шахтах / ИГД им. А.А. Сковчинского. Часть первая: Технологические схемы. – М. : Недра, 1979. – 232 с.
3. Нормативы нагрузки на очистные забои и скорости проведения подготовительных выработок на шахтах/ Колл. авт. – Донецк, Изд-во ДонУГИ, 2007. – 41 с.
4. Домрачев А.Н. Сравнительная оценка аналитического расчета и результатов имитационного моделирования нагрузки на длинный комплексно-механизированный очистной забой // Вестник Сибирского государственного индустриального университета. – 2016. – № 3 (17) – С. 8-10.
5. Домрачев А.Н. Моделирование технологической схемы действующей шахты современного технического уровня // Научные технологии разработки и использования минеральных ресурсов: сб. науч. стат. междунар. науч.-практ. конф. – Новокузнецк, 2009. – С. 103-107
6. Говорухин Ю.М. Программа расчета вентиляции выемочных участков // Научные технологии разработки и использования минеральных ресурсов. – 2016. – № 3. – С. 445-448.