

93 РАЗРАБОТКА РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ



Кривой Рог 2010

Редакционная коллегия: Бызов В.Ф., д-р техн. наук (отв. редактор); Азарян А.А., д-р техн. наук; Андреев Б.Н., д-р техн. наук; Бережной Н.Н., д-р техн. наук; Близнюков В.Г., д-р техн. наук; Вилкул Ю.Г., д-р техн. наук; Губин Г.В., д-р техн. наук; Гурии А.А., д-р техн. наук; Евтехов В.Д., д-р геол.-минерал. наук; Жуков С.А., д-р техн. наук; Моркун В.С., д-р техн. наук; Ковальчук В.А., д-р техн. наук; Назаренко В.М., д-р техн. наук; Перегудов В.В., д-р техн. наук; Рудь Ю.С., д-р техн. наук; Сидоренко В.Д., д-р техн. наук, (зам. отв. редактора); Толмачев С.Т., д-р техн. наук; Федоренко П.И., д-р техн. наук (отв. секретарь).

В сборнике изложены результаты исследований в области горных наук. Значительное внимание уделено вопросам открытой и подземной разработки рудных месторождений, обогащения руд, автоматизации контроля и управления технологическими процессами горного производства. Важное место занимают вопросы энергосбережения, экономики, надежности, охраны труда, техники безопасности и защиты окружающей среды.

Сборник рассчитан на научных и инженерно-технических работников, а также может быть использован студентами старших курсов горных вузов и факультетов.

У збірнику викладено результати досліджень у галузі гірничих наук.

Значна увага приділена питанням відкритої та підземної розробки рудних родовищ, збагачення руд, автоматизації контролю та управління технологічними процесами гірничого виробництва. Важливе місце займають питання енерго-збереження, економіки, надійності, охорони праці, техніки безпеки і захисту навколишнього середовища.

Збірник розрахований на наукових і інженерно-технічних працівників, а також може бути використаний студентами старших курсів гірничих вузів і факультетів.

Адрес редакции: 50002, Кривой Рог, ул. Пушкина, 44.
Криворожский технический университет. Тел. 262 407.

Содержание

<i>Визкул Ю.Г., Свободяник В.К., Максимов П.И.</i> Исследование влияния параметров рабочей зоны на эффективность циклично-поточной технологии с несколькими перегруженными пунктами	3
<i>Слуцкий Н.И., Николаев В.И.</i> Методология управления проектами рудных шахт	8
<i>Сидоренко В.Д., Еремеево Г.И., Гаваненко А.Л.</i> Совершенствование скважинных зарядов взрывчатых веществ для повышения качества дробления горных пород в нижней части скважины	11
<i>Гурин А.А., Рабченко И.С., Гурин Ю.А., Ратушный В.М.</i> Определение траектории полета кусков породы при массовых взрывах в карьерах	15
<i>Шатурич А.В., Лекучий А.С., Темный В.П.</i> О влиянии диаметра заряда на эффективность открытых горных работ	19
<i>Корчагин Н.В., Николашин Ю.М., Палий Д.С.</i> Паспортизация и мониторинг сдвигения пород при открытых горных работах	24
<i>Пыжик Н.Н., Пашеленый В.Г.</i> Методика выбора рациональной технологической схемы внутреннего отвалообразования для карьеров, разрабатывающих крупноплавающие месторождения	27
<i>Ратушный В.М.</i> Совершенствование основных параметров способа контурного взрывания при погашении рабочих уступов в бортах карьеров ГОКов Кривбасса	30
<i>Азарин В.А.</i> Анализ влияния технологических факторов на себестоимость производства железорудных ГОКов Украины	33
<i>Ботин В.Д., Еремеево Г.И.</i> Влияние структурных особенностей и прочностных свойств массива на параметры буровзрывных работ	36
<i>Костянский А.Н.</i> Определение максимального текущего коэффициента вскрыши, обеспечивающего потребности в руде горно-обогатительного комбината	41
<i>Швей Е.И.</i> Оперативное определение кусковатости дробленных взрывом пород	43
<i>Моисеевской Ю.А., Велики А.В., Почуженский О.Д.</i> Координация процессов технического обслуживания и ремонта карьерных автосамосвалов в условиях ГПЦ-2 ОАО "СевГОК"	47
<i>Лукченко С.А.</i> обоснование критерия оценки вариантов режима горных работ при перемене качества рудного сырья	49
<i>Шносер Н.Ю., Яков Е.К.</i> Моделирование процесса разрушения горных пород электровзрывом медных и алюминиевых проводников	52
<i>Морозов В.С., Касаткина И.В., Шовченко В.М., Подгоробудный И.С.</i> Моделирование процесса формирования оценки режима работы замкнутого цикла измельчения руды с использованием фильтра Калмана в среде Matlab	56
<i>Назмико И.В.</i> Изучение параметров формирования и развития оползня	59
<i>Гиченко С.В.</i> Приближенные оценки границ действия подземного взрыва	62
<i>Моисеевской Ю.А.</i> Камерные системы разработки со скважинной гидромониторной отбойкой	65
<i>Безверхий С.В., Федько М.Б.</i> Особенности отработки потолочины в условиях запыления камеры отходами сухого обогащения	68
<i>Пухтовой В.А., Миромещко А.И., Прокофьев И.Д.</i> Реконструкция скипового подъема шахты им. Ленина	72
<i>Романюк А.Н., Харин С.А.</i> Исследование влияния контурного взрывания на темпы проходки стволов	75
<i>Алексеев А.Ю.</i> Применение двухрадиальной направляющей при работе клетевой и скипового подъемов шахт при использовании рельсовых проводников	78
<i>Кузнецова О.Е., Сидоренко В.Д.</i> Вертикальные смещения релеров геодинамического пьангтона на территории эксплуатируемого железнорудного месторождения	81
<i>Тараната В.Я., Караматин Ф.И., Ричко В.С., Плузкин Ю.А.</i> Разработка технологии отработки рудных залежей с учетом геомеханических процессов на глубинах ниже 1200 м	86
<i>Несмаиный Е.А., Тихомиров Г.И., Болотников А.В.</i> Обзор технологий и технических средств для геомеханического мониторинга состояния бортов карьеров и отвалов	89
<i>Шолох Н.В., Топчий А.Л.</i> Направления развития системы обработки маркшейдерско-геологической информации	94
<i>Курцов В.И., Кривош Н.К., Булах А.В., Хитюков А.А.</i> Влияние особенностей геологического образования железистых кварцитов Кривбасса на выбор технологии их обогащения	97
<i>Кармозин С.Э.</i> Анализ влияния пористости кристаллического кварца гетита на степень восстановления рудозугодных брикетов	100
<i>Олейник Т.А., Селур Л.В., Харитонов В.И., Кривченко В.В., Пастушенко З.З., Котвицкий А.Г., Олейник М.О.</i> Особенности измельчения бурожелезняковой руды ослитовой и нохдрейтовой структур	104
<i>Курченко А.О.</i> Разрушение дендритной структуры металла при прокатке сантоков на этапе подготовки	108
<i>Волохова Е.М., Цыркул Л.А., Котляр М.О.</i> Алгоритм построения стереоизображения и варианты усовершенствования библиотеки компас-3D V9 «Фотореалистика»	113
<i>Малышевская С.И., Болдарев А.А., Малышевской Ю.А., Малышевская А.Ю.</i> Некоторые особенности выбора параметров и расчета устройств для снижения уровня динамических нагрузок в приводах измельчительных машин	116
<i>Поркутин О.В., Куршовов И.Д.</i> Принципы реализации алгоритмов системы автоматического управления ленточным конвейером на технической базе промышленных контроллеров Schneider Electric	119

Николаев Е.И., Серфилина Л.И. Проблемы в состоянии современных исследований процесса угольной флюидации	126
Мороз Н.В., Архипов А.В., Голышев С.А., Николаев Л.Ю. Аппроксимация трехмерных числовых массивов в задаче идентификации	130
Марин П.А., Дорбас А.Г., Чернышова О.В., Лагутина Д.И., Самохвалов С.П. Характеристика вибрационных процессов установок глубокого бурения и методы их снижения	133
Лифшиц А.С. Энергетические зависимости погружных пневмодрильников и буровых коронок для бурения взрывчатых скважин	137
Александрова Т.В. Отрыв потока руды при прохождении его над роликоопорой конвейера	140
Голышев С.А., Лусовский С.П., Бондарчук О.М., Нестеренко О.В. Оценка экологического риска здания вентиляционных горно-обогатительных комбинатов на здоровье населения прилегающих территорий и рабочих этих предприятий	144
Рудь Ю.С., Райченко И.С., Белозвезов В.Ю., Степанович И.Б. Исследование спектров рассеяния света коллоидной фуксина	148
Азарин А.А. Оперативный контроль качества минерального сырья с использованием рассеяния гимма-излучения Шекли В.В., Шенкина О.В., Сидоренко С.В. Эконометрическая Анкет-модель с распределенным лагом	153
Федорова П.И., Перелетчик А.В. Горно-геометрическая и кинематрическая оценка полноты и качества извлечения запасов полиметаллических ископаемых при недоразработке	158
Тимченко Р.А., Кривко Д.А., Луцкий Ю.И. Модернизация жилого дома с использованием передовых технологий и материалов	163
Тимченко Р.А., Кривко Д.А., Сидорова А.С., Москвиченко С.Н., Горюкаева Ю.Н. Решение вопроса инженерной подготовки при частичном преобразовании рельефа	172
Тимченко Р.А., Кривко Д.А., Луцкий Ю.И., Чупина А.С., Кузнецов Н.Н. Виды использования промышленных территорий с учетом урбоэкологического аудита (на примерах других городов)	175
Воловий М.О. Работа усиленных железобетонных базок при повторных нагрузках	179
Мельниченко Н.П., Деревянский Т.Е.О. роли моделирования и визуализации в техническом образовании	182
Азарин А.А., Ласовый А.А., Васильева А.Ю. Оперативный контроль качества и вес на складе товарной руды	186
Михайленко А.Ю., Луцкий Ю.И., Тютюков В.К., Луцкий Ю.И. Разработка расширяемой архитектуры механизма координации систем автоматического управления технологическими процессами	190
Чернышова О.В., Жуков С.А., Федорова П.И. Учет сдвигания горных пород в карьерах при комплексной разработке рудных месторождений	193
Походяков Н.Н., Стеблевская Е.Н. Эффективный метод обеззараживания воды - ультрафиолетовое излучение	198
Видовой А.В., Ерменко А.Ю. Анализ методов учета полноты при расчете скатых элементов, работающих с трещиной в растущей зоне	202
Воловий М.О., Попова Л.В. Напряженно-деформированное состояние усиленных железобетонных элементов изготовленных на отходах горно-обогатительных комбинатов	205
Голышев С.А., Кузнецов К.В., Яворская Е.А., Лободов Я.Я. Обоснование оснований аэродинамических параметров вентиляционных сооружений марганцевых шахт	210
Яркин Т.П., Маркостанова О.В. Применение фенолсодержащих растворов для структурирования агломерационной шихты с высоким содержанием железорудных концентратов	217
Горюкаева Ю.Н. Результаты мониторинга ориентации горных выработок с анкерной крепью	219
Лыткин Н.Н. Технологическая эффективность применения перспективных взрывчатых материалов при производстве массовых взрывов	221
Соболевский В.Р., Чернышова О.В. Современные методы очистки сточных вод на очистных сооружениях города Кривого Рога	224
Лыткин А.Е., Немчишко А.А., Козловский В.А., Лыткин А.А., Пестеревский С.М. Эффективность работы пластинчатых сепараторов	227
Бойко Е.Г., Особчук Ю.Г., Гузев Е.А., Небашинский Ю.В. Рациональное использование синхронных двигателей насосных станций для обеспечения минимизации платы предприятия за электроэнергию	231
Березовский П.В., Сергеевичев Э.В. Моделирование рассеивания пыли линейными источниками выделывания	236
Хасягулов М.С. Применение пневмовибраторов для устранения сводообразования в затрубочных бункерах шахтных лабрыбетонных машин	239
Козловский В.А. Целесообразность использования низкопотенциальной теплоты шахтных вод и вентиляционного воздуха для обеспечения тепло-энергетических потребностей предприятий подземного Кривбасса	242
Калмыков В.В., Яворская С.В. Использование горно-геологических условий блочных месторождений для облегчения добычи марганца	246
Воронцов В.Э. Роль энергетического фактора при сейсмическом воздействии подземных массовых взрывов на сохраняемые объекты	250
Бондарчук О.М., Русских В.В., Зубов С.А. Применение имитационного моделирования для проектирования горных работ подземных рудников	252
Корчагин Н.В., Николаев Л.Ю., Палий Д.С. Состояние нарушенных территорий открытыми горными работами и сформированных на них отвалов	256
Никонов А.О. Метод расчета параметров анкерных перемещающихся систем для крепления горных выработок	260
Халимидов Ю.М., Челышев М.В. Генетические и морфологические особенности разрывных тектонических нарушений в условиях Западного Донбасса	265
Федорова П.И., Белозвезов В.Г., Чирта А.И. Методика определения объемов воды и заскандированных хвостов и их хранения	268
Луцкий Ю.И., Гурин В.С., Жуков С.А., Гурин И.В. Моделирование работы транспортной-технологической системы предприятия с соблюдением качества конечного продукта в логистической цепочке производства	271
Шевченко А.Н., Мороз О.К., Кендеш С.Н., Гилчирин В.В. Комбинированная технология разделки сопряжений горных выработок	275
Степанович И.Б., Панченко В.В. Изменение условий на минеральное сырье, как методологический подход к реализации рациональной стратегии освоения месторождений	279
Аннотации	283

пазоне 3-6 Гц. Первопричиной их возникновения являются фрикционные автоколебания буровой колонны.

Отсутствуют эффективные средства защиты наземного оборудования и металлоконструкций буровой установки от колебаний, генерируемых бурильной колонной на устье скважины, при далеко не решенных задачах по радикальному устранению этих колебаний средствами забойной виброизоляции.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на теоретическое описание свободных колебаний несущих металлоконструкций буровой установки с мачтовой вышкой, а также описание фрикционных автоколебаний бурильной колонны. На этой базе необходимо разработать технические методы и средства вибрационной защиты оборудования и несущих металлоконструкций буровой установки от динамических воздействий, генерируемых бурильной колонной на устье скважины.

Список литературы

1. Рошупкин В.И., Влюшня Б.Г., Смолина А.К. Исследование колебаний, возникающих в колонне бурильных труб в талевом канате в процессе роторного бурения / В.И. Рошупкин, Б.Г. Влюшня, А.К. Смолина // Изв. вузов. - 1984. - №3. - С. 17-23.
2. Квиннингем Р.А. Анализ результатов измерений усилий элементов движения колонны бурильных труб / Р.А. Квиннингем. - Труды Американского общества инженеров-механиков // Конструирование и технология машиностроения, 1986. - №2. - С. 14-23.
3. Трегубов В.А. Колебательная динамика бурильной колонны / В.А. Трегубов, Н.А. Марчик, Г.Н. Рыбальченко // Изв. вузов. - Горный журнал, - 1989. - №5. - С. 68-71.
4. Балицкий В.П. Взаимодействие бурильной колонны с забоем скважины / В.П. Балицкий. - М.: Недра, 1995. - 207 с.

Рукопись поступила в редакцию 26.09.09

УДК 624.24.05

А.С. ЛИФЕНЦОВ, ст. преподаватель, Криворожский технический университет

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ЗАВИСИМОСТИ ПОГРУЖНЫХ ПНЕВМОУДАРНИКОВ И БУРОВЫХ КОРОНОК ДЛЯ БУРЕНИЯ ВЗРЫВНЫХ СКВАЖИН

Рассматривается энергетическая потребность штыревых буровых коронок для бурения взрывных скважин при ведении подземных и открытых работ и сравнивается с энергетическими возможностями существующих отечественных погружных пневмоударников.

Проблема и ее связь с научными и практическими задачами. Главным условием повышения скорости бурения взрывных скважин при ведении горных работ и, в конечном счете, снижения себестоимости добываемых руд является применение современного высокоэффективного бурового инструмента. В настоящее время отечественными и зарубежными предприятиями выпускается большое количество штыревых коронок для бурения взрывных скважин, значительно превосходящих по параметрам производительность лезвийных коронок. В то же время, их преимущества не могут быть использованы в полной мере из-за несоответствия их потребности в энергии удара и возможностями по этому показателю существующих отечественных пневмоударников.

Анализ исследований и публикаций. Количество публикаций и исследований по вопросам применения, совершенствования и создания новых видов бурового инструмента очень велико. Но вся информация носит разрозненный характер, не систематизирована и не обобщена, что затрудняет ее применение как для продолжения исследований, так и для практического применения. Во многих случаях применение нового инструмента рассмотрено для одного типа горной породы, и не исследованы возможности его применения в других условиях. В связи с этим предстоит еще большая работа по вопросу регламентирования как специализации так и унификации бурового инструмента.

Постановка задачи. Изучение процессов бурения взрывных скважин в условиях современного горного производства остается важной задачей. На предприятиях Кривбасса в настоящее время идет широкое внедрение новой техники зарубежных образцов, позволяющих повысить производительность труда на отдельных участках технологии проходки и добычи. В то же время продолжается широкое применение отечественных бурильных машин с новым буровым инструментом. В результате несоответствия энергетических параметров существующих погружных пневмоударников

и возможностей нового инструмента не удастся в полной мере использовать преимущества последнего. Поэтому появилась необходимость в формировании нового энергетического ряда погружных пневмударников, которые смогут энергетически обеспечить эффективную работу инструмента и проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для их создания.

Изложение материала и результаты. Бурение взрывных скважин - основная операция как очистных работ в условиях подземного горного производства, так и при открытой разработке месторождений полезных ископаемых. Решающее значение для обеспечения высокой производительности бурения имеет правильный выбор бурового инструмента и бурильных машин в зависимости от конкретных горно-геологических условий.

Анализ информации по существующему буровому инструменту и, в частности, по буровым коронкам для бурения взрывных скважин дает полное представление о многообразии их конструкций. Так, например фирма «Robit Rocktools» в одном из своих последних каталогов рекламирует пятнадцать видов буровых коронок диаметром 102 мм с различной конструкцией рабочей поверхности. Аналогичные данные приведены в каталогах фирмы «Atlas Copco». Однако выбор инструмента для конкретных условий бурения затруднен, поскольку каталоги и прайс-листы производителей не предоставляют достаточной информации об их применении.

Специалистами проведена большая работа по теоретическому обоснованию повышения стойкости и эффективности буровых коронок. Разработаны конструктивные решения наиболее рациональной формы корпуса, обеспечивающие снижение неравномерности напряжений и повышение их надежности. За последние годы в результате проведенных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ создано более 200 конструкций буровых коронок и их модификаций [1-5]. Однако в серийном производстве на предприятиях Украины находится их незначительная часть, при этом выпуск штыревых коронок для пневмударного бурения с использованием передовых технологий составляет менее 10 % от общего выпуска.

Ведутся работы по созданию новых конструкций и дальнейшему совершенствованию существующих погружных пневмударников [6]. Здесь также имеются определенные трудности, связанные как с условиями работы этих машин, так и с их энергетическими характеристиками. Ударный импульс погружных пневмударников значительно короче ударного импульса вынесенных ударников. При этом он имеет крутой фронт и большую амплитуду, что вызывает знакопеременный характер нагружения коронки во время прохождения ударного импульса. Градиент динамической нагрузки по длине коронки у пневмударников в 1,5-1,9 раз выше, чем у перфораторов, что вызывает интенсивный рост напряжений как в самой коронке, так и в зоне ее контакта с буримой породой.

При применении погружных пневмударников по назначению к ним предъявляются конкретные требования, связанные с горно-геологическими условиями ведения буровых работ. Так, например, бурение скважин в трещиноватых породах средней крепости и слабых породах рекомендуется выполнять пневмударниками, имеющими повышенный расход воздуха для качественной очистки скважины. Для бурения скважин в монолитных абразивных породах и хрупких абразивных породах высокой крепости рекомендуются пневмударники повышенной мощности. При бурении монолитных вязких и слаботрещиноватых пород рекомендуется применять мощные ударные машины [1]. Кроме того, очень важным является тот факт, что существующие конструкции пневмударников позволяют обеспечить удельную ударную нагрузку на единицу длины породоразрушающего элемента коронки в пределах 600-1300 Н/м, в то время, как оптимальное значение удельной ударной нагрузки на единицу длины для лезвийных коронок составляет 2000-3000 Н/м, а для штыревых коронок - 3000-4000 Н/м. Следует отметить тот факт, что повышение мощности пневмударников можно достичь путем применения забойных дожимных компрессоров и повышением давления воздуха от 0,5 до 1,5 МПа. При этом скорость бурения может быть увеличена в 2-3 раза. Но существующие пневмударники не могут работать при давлении выше 0,8 МПа поэтому потребуются машины новой конструкции.

На кафедре горных машин и оборудования Криворожского технического университета вопросы оптимизации вращательно-ударного бурения взрывных всегда уделялось должное внимание. Первая работа по этому вопросу была опубликована Д.Н. Макаревичем в 1963 г. [5]. В настоящее время проводятся исследования по комплексному инженерному обеспечению процесса бурения скважин. Комплексный подход позволит создавать комплекс бурильная машина - инструмент для конкретных горно-геологических «условий бурения». В настоящее время разрабатывается новая методика конструирования рабочих поверхностей буровых коронок с учетом особенностей бури-

мных пород. Разработана методика проектирования пазов на рабочей поверхности коронок для эффективного выноса шлама.

Также в настоящее время закончена работа, позволяющая определять энергетический ряд погружных пневмоударников для обеспечения эффективной работы бурового инструмента. В ходе работы были выполнены исследования по определению необходимой удельной энергии удара для цилиндро-сферической вставки буровой коронки при бурении пород, характерных для Криворожского рудного бассейна. На основании полученных данных по удельной энергии были проведены расчеты необходимой энергии единичного удара для штыревых коронок, которые применяются при бурении взрывных скважин, как на подземных горных предприятиях, так и для открытых горных работ. При этом были исследованы коронки диаметром от 85 до 205 мм отечественного и зарубежного производства.

Результаты расчетов необходимой энергии удара для штыревых буровых коронок представлены в табл. 1.

Номер варианта	Основной диаметр скважины, мм	Возможное использование диаметров буровых коронок, мм	Расчетная энергия удара на коронку в зависимости от конструкции ее рабочей поверхности, Дж	
			min	max
1	85	70	129,96	
2		76		154,87
3		89	158,12	181,94
4	105	92		194,94
5		102	168,95	225,26
6		105	142,96	232,85
7		110	138,62	220,93
8	125-132	125		227,43
9		127	197,11	294,58
10		130	155,95	251,26
11	155	140	227,25	359,65
12		152		381,22
13		155	280,25	385,27
14	165			

В колонке 3 таблицы представлены буровые коронки с наименьшим количеством цилиндро-сферических вставок для данного диаметра коронки, а в колонке 4 - с наибольшим. Цветом выделена наибольшая и наименьшая расчетная эффективная энергия удара для всей номенклатуры.

Энергетические возможности существующих отечественных погружных пневмоударников взяты из их технических характеристик. На рис. 1 представлены значения энергии единичного удара, в джоулях, для каждого типа пневмоударника (указаны внутри прямоугольников диаграммы).



Рис. 1. Энергия единичного удара пневмоударников

ревых коронок согласно табл. 1

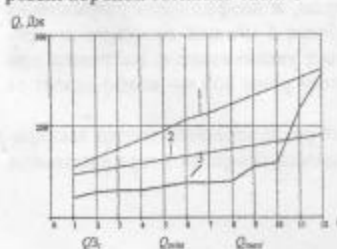


Рис. 2. Сравнительные данные по энергетической потребности буровых коронок и возможностям погружных пневмоударников

1. Вторая линия сверху показывает минимальную необходимую энергию удара, а нижняя кривая показывает энергетические возможности существующих погружных пневмоударников.

Выводы и направления дальнейших исследований. Практически 100 % существующих отечественных погружных пневмоударников для бурения взрывных скважин в подземных условиях рассчитаны на бурение

лезвийными коронками, и их энергетические возможности не обеспечивают эффективного применения штыревого бурового инструмента.

Погружные пневмоударники для бурения взрывных скважин в условиях открытых горных работ обеспечивают эффективное бурение штыревыми коронками по минимальному уровню, поэтому возможно применение ограниченного ряда штыревого инструмента.

Необходимы дальнейшие научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по созданию новых погружных пневмоударников, отвечающих возможностям новых конструкций буровых коронок.

Список литературы

1. Блохин В.С. Повышение эффективности бурового инструмента / В.С. Блохин. - К.: Техника, 1982. - 158 с.
2. Гагулин М.В. Развитие теории и практики бурения взрывных скважин / М.В. Гагулин // Взрывное дело №66/23. Современные средства и технологии бурения взрывных скважин. - М.: Недра, 1969.
3. Громовский А.С., Лифшиц А.С. Проблемы оптимизации условий динамического разрушения горных пород при бурении погружными пневмоударниками / А.С. Громовский, А.С. Лифшиц // Разраб. рудн. месторожд. - Кривой Рог. - 2007. Вып. 91. - С.
4. Протасов Ю.И. Теоретические основы механического разрушения горных пород / Ю.И. Протасов. - М.: Недра, 1985. - 242 с.
5. Мясраев Д.Н. Исследование вращательно-ударного бурения скважин пневмоударниками / Д.Н. Мясраев // Научные труды московского института радиозлектроники и горной электромеханики. - Вып. 47. - М.: 1963. - 36 с.
6. Есин В.Н. Погружные пневматические машины ударного действия для бурения скважин / В.Н. Есин. - Новосибирск: Наука, 1976. - 100 с.

Рукопись поступила в редакцию 16.02.09

УДК 622.647.2+622.69390

Т.В. АЛЕКСАНДРОВА, ведущий инженер, ГП «ГПИ «Кривбасспроект»

ОТРЫВ ПОТОКА РУДЫ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ЕГО НАД РОЛИКОПОРОЙ КОНВЕЙЕРА

В статье рассмотрено как протекают процессы, происходящие в потоке руды, лежащем на ленте наклонного конвейера, при прохождении его над роликкопорами в зависимости от изменения параметров работы конвейера.

Проблема и ее связь с научными и практическими задачами. В настоящее время транспортировка руды с нижних горизонтов на борт карьера производится, как правило, при помощи мощных магистральных конвейеров, протянувшихся на сотни метров. Наиболее уязвимым элементом конвейера является лента, именно проблемы с конвейерной лентой вызывают максимальное количество аварий на конвейерах. Трение потока руды о ленту и удары по ней крупных кусков руды изнашивают и разрушают ее. Исследование процессов, происходящих в потоке руды при переходе его через роликкопоры конвейера, позволит найти пути снижения энергозатрат при транспортировке руды конвейерами и снизить ее себестоимость за счет меньшего износа ленты.

Анализ исследований и публикаций. При движении нагруженной ленты по роликкопорам конвейера непрерывно происходит изменение ее формы и угла наклона касательной линии к поверхности ленты в месте ее деформации, в результате чего происходит разрыхление потока руды. В работе [1] подробно исследованы как сам процесс разрыхления потока, так и затраты энергии на него. В ней отмечается, что при транспортировании потока скальных пород потери энергии, идущей на разрыхление потока, составляют до 35% и при увеличении скорости ленты эти потери значительно увеличиваются.

При скорости ленты до 4 м/с разрыхление слоя руды при прохождении его над роликом приводит лишь к снижению сцепления между частицами руды, и коэффициент разрыхления руды составляет 1,03-1,05. С увеличением скорости ленты более 4 м/с под влиянием центробежных сил, действующих на частицы руды, этот коэффициент увеличивается. Например, при диаметре ролика 200 мм, толщине ленты 26 мм и толщине слоя руды 300 мм коэффициент ее разрыхления может составлять 1,25-1,30 [2].

За счет внесения в поток сыпучего материала отдельных радиоактивных частиц экспериментально было доказано, что при малых скоростях ленты частицы совершают горизонтальные