

59,5% и истираемости на 56,1%. По сравнению с сухими окатышами в обожженных пористость снизилась на существенную величину.

При восстановлении окатышей прочность базовых и опытных отличается незначительно, с одновременным увеличением степени восстановления и снижения содержания железа. Также наблюдается некоторое снижение потерь давления газа в слое.

Таким образом, опытные окатыши будут меньше разрушаться и истираться в процессе транспортирования от окомковательной фабрики к доменной печи. Это позволит загрузить в доменную печь железорудное сырье, содержащее меньше мелочи, что даст увеличение производительности печи и снижение перепада давления.

Рукопись поступила в редакцию 14.01.02

УДК 622.24.05

И.И. КАВАРМА, д-р техн. наук, А.А. ХРУЦКИЙ,
Криворожский технический университет

НОВЫЙ ШТЫРЕВОЙ ПОРОДОРАЗРУШАЮЩИЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ БУРЕНИЯ СКВАЖИН НА ШАХТАХ КРИВБАССА

Приводятся результаты сравнительных испытаний применяемых и новых штыревых буровых коронок диаметром 105 мм. В результате испытаний выявлено увеличение скорости бурения опытными коронками в 1,5 раза и стойкости в 4-5 раз. Кратко освещено положение с обеспечением буровым инструментом горных предприятий Кривбасса.

На сегодняшний день важной проблемой является обеспечение отечественных горнодобывающих предприятий качественным породоразрушающим инструментом. Ежегодно в Украине тратится не один десяток миллионов гривен на буровой инструмент, поскольку в стоимости горных работ доля бурения составляет от 40 до 70% от общих затрат. При этом доля скважинного бурения составляет 75-85% от всего объема проводимых буровых работ.

Основными моделями погружных пневмоударников, применяемых для бурения скважин на горнодобывающих предприятиях Кривбасса, являются П1-75, М-48, П-105 и П-125, выпускаемые в основном в России. Их краткая характеристика приведена в табл. 1.

Таблица 1

Краткая характеристика погружных пневмоударников, выпускаемых в России

Параметры	Пневмоударник			
	М-48	П-1-75	П-105	П-125
Диаметр буримой скважины, мм	105	105	105	125
Энергия удара, Дж	95	75	95	150
Масса поршня, кг	2,9	3,1	3,0	5,6
Рабочее давление, МПа	0,5	0,5	0,5	0,5

Главным поставщиком бурового твердосплавного инструмента к этим пневмоударникам также является Россия. Основные типы породоразрушающего инструмента, применяемого для бурения скважин на шахтах Кривбасса - лезвийная коронка К-100В и ее модификации, а также штыревая КНШ-110. Краткая характеристика коронок приведена в табл. 2.

Таблица 2

Основные характеристики коронок, выпускаемых в России

Параметры	Коронки	
	К-100В	КНШ-110
Тип коронки	Лезвийная	Штыревая
Диаметр коронки, мм	105	110
Масса коронки, кг	3,4	3,5
Соединение коронки и пневмоударника	Шпоночное	Шариковое
Тип пневмоударника	П-1-75, М-48	П-105, П-110
Проходка, м	15*	25-30*

* нормируемая проходка по ПО «Кривбассруда» при крепости породы $f=10-12$ по шкале проф. Протодьяконова.

Применение зарубежных коронок, которые показывают хорошие результаты как по скорости бурения, так и по стойкости, сдерживается несоответствием их конструктивных параметров для использования с отечественными погружными пневмоударниками. Для сравнения в табл. 3 и 4 дана краткая характеристика зарубежных погружных пневмоударников и коронок к ним.

Таблица 3

Краткая характеристика зарубежных погружных пневмоударников

Параметры	Пневмоударник		
	DHD-275 (Ингерсол Ранд)	В.37-10-10 (Миши)	VR-4 (Холман)
Диаметр буримой скважины, мм	120, 127	114	102
Энергия удара, Дж	130	120	89
Масса поршня, кг	10,4	11,5	9
Рабочее давление, МПа	0,703	0,703	0,703

Краткая характеристика зарубежных коронок

Параметры	Коронки		
	СОР42Р105R1	A3415P110R1	DHD340AP110R1
Тип коронки	Штыревая	Штыревая	Штыревая
Диаметр коронки, мм	105	110	110
Масса коронки, кг	7,4	7,6	7,7
Соединение коронки и пневмоударника	Шлицевое	Шлицевое	Шлицевое
Тип пневмоударника	Atlas Copco СОР42	Mission A34-15	Ingersoll-Rand DHD340A
Проходка, м	100-120	100-120	100-120

Как видно из табл. 2 и 4, масса зарубежных коронок в 1,5-2 раза больше, чем та, на которую рассчитан отечественный пневмоударник. Такое несоответствие снижает коэффициент передачи удара от поршня-ударника коронке, что, в свою очередь, снижает его энергию удара. Для обеспечения максимального коэффициента передачи поршень-ударник и коронка должны иметь соизмеримые массы. Это видно из представленных выше таблиц - масса поршня пневмоударника примерно соответствует массе коронки, используемой с ним. Также отличаются конструкции закрепления коронки в пневмоударнике – у зарубежных коронок это в основном шлицевое соединение.

Однако зарубежные фирмы в надежде освоить украинский рынок все чаще выпускают опытные партии коронок, адаптированных под используемые у нас пневмоударники. Несмотря на более высокую цену этих коронок, результаты внедрения таких опытных партий оказываются положительными, и в результате даже при большей стоимости эти коронки выгоднее применять, чем российские.

Поэтому актуальной задачей является, используя успешный зарубежный опыт по проектированию коронок, освоение отечественными предприятиями производства современного бурового инструмента, который по своим технологическим и эксплуатационным характеристикам не уступал бы ни российским, ни зарубежным аналогам и успешно конкурировал с ними.

Решением этой проблемы занялось АО «Каинит» совместно с Криворожским техническим университетом.

При разработке внимание сразу было обращено на буровой инструмент, армированный твердосплавными штырями, поскольку он обладает следующими преимуществами перед лезвийным:

при внедрении штырька в породу значительная часть энергии уходит на скалывание, а при внедрении лезвия - на измельчение породы;

таким образом, штырек разрушает больший объем породы, чем эквивалентное лезвие;

у лезвийного инструмента существуют проблемы с закреплением самого лезвия - оно крепится пайкой. Однако пайка при бурении достаточно быстро разрушается и вставка выпадает.

Учитывая это, была разработана опытная коронка. Проектирование велось на основе анализа зарубежного штыревого бурового инструмента и в соответствии с горно-геологическими условиями Кривбасса.

Опытная коронка К-105К имеет диаметр 105 мм и массу 4 кг. Корпус выполнен из термообработанной легированной стали. Коронка снабжена твердосплавными штырьками со сферической формой головки. Штыри имеют более глубокую посадку в корпусе коронки, чем в коронке КНШ-110, что позволяет производить неоднократную переточку штырьков, тем самым значительно продлевая срок эксплуатации.

Была изготовлена серия коронок К-105К двух типов - для пневмоударников М-48, П1-75 и П-110. Оба типа коронок К-105К имеют аналогичные структуру лицевой части, количество и параметры штырей. Отличаются параметры хвостовиков (длина, диаметр), наличие отверстий для продувки и промывки в варианте для пневмоударников типа П-110.

Были изготовлены 120 шт. опытных коронок типа К-105К и в режиме сравнительных испытаний на шахтах Гвардейская, им. Ленина, Октябрьская и им. Фрунзе треста «Кривбассруда» осуществлялось бурение станком НКР-100М на различных горизонтах в рудах и породах с крепостью от 5-6 до 14-16 по шкале проф. Протодьяконова. Во время испытаний сравнивались параметры бурения коронками К-100В, КНШ-110 и К-105К.

Результаты испытаний приведены в табл.5.

Таблица 5

Результаты сравнительных испытаний

Параметры	Тип коронки		
	К-100В	КНШ-110	К-105К
Средняя наработка, м	10,79	31,2	63
Средняя скорость бурения, м/ч	2,87	3	4,5

Сравнительные испытания показали, что скорость бурения коронкой К-105К превышает аналогичный параметр для коронки К-100В в 1,5-1,6 раза, а стойкость коронки К-105К превышает стойкость К-100В в 5,5-6 раза.

По сравнению с коронкой КНШ-110 скорость бурения коронкой К-105К увеличилась в 1,3-1,5 раза, а стойкость -- в 1,5-2 раза.

Коронка К-105К была рекомендована трестом «Кривбассруда» к серийному производству.

Рукопись поступила в редакцию 11.11.01

УДК 622.271

С.А. ЖУКОВ, В.С. ГИРИН, доктора техн. наук, С.В. ФИЛАТОВ,
Криворожский технический университет

ВЛИЯНИЕ ПРОФИЛИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ БЕРМ НА ОБЪЕМЫ ВСКРЫШИ КАРЬЕРА

Рассмотрена взаимосвязь поперечного профиля внутрикарьерных автодорог и ширины транспортных берм, углов откоса борта карьера и объемов вскрыши. Приведена методика упрощенной расчетной оценки эффективности перевода карьера на профилированные автодороги.

Большинство железорудных карьеров Украины в качестве внутрикарьерного транспорта имеют большегрузные автосамосвалы. Известно, насколько дорогостоящим является данный вид транспорта и актуальным поиск путей снижения себестоимости перевозки грузов.

До настоящего времени все усилия ученых главным образом были направлены на усовершенствование автосамосвалов, но данное направление почти полностью исчерпало себя. К тому же оно возможно только в условиях автозаводов, но не ГОКов. Новым направлением решения данного вопроса является профилирование внутрикарьерных дорог, разработанное в КТУ, которое вполне доступно для выполнения техническими средствами, имеющимися в рудных карьерах. Суть данного решения заключается в том, что проезжей части бермы придается вогнутый профиль поперечного сечения. При этом, с одной стороны, снижается сопротивление движению автосамосвала за счет изменения конфигурации и площади пятна контакта шины с поверхностью дороги; с другой стороны – подобное профилирование позволяет уменьшить ширину транспортных берм, а следовательно, увеличить угол откоса борта карьера и за счет этого снизить объемы обязательной выемки вскрышных пород.

Точная оценка технико-экономических показателей внедрения предлагаемого решения требует учета широкого спектра горно-технических факторов и большого объема вычислений. Ориентировочно, на стадии предпроектных решений, целесообразность и эффек-