

«шахтный манипулятор», обеспечивающую выполнение всего многообразия указанных выше работ (см. рисунок) не имеющую аналогов в мировой практике.

Машина состоит из трехзвенной гидрофоцированной рукояти, оснащенной двухчелюстным гидравлическим захватом, смонтированной на транспортной платформе, передвигающейся по двум транспортным путям, располагаемым на уровне замков металлической арочной трехзвенной крепи из спецпрофиля. Передвижение транспортной платформы осуществляется двумя многоколесными каретками. Управление манипулятором дистанционное, грузоподъемность 500 кг, высота подъема стрелы 5 м. В транспортном положении с грузом манипулятор проходит над проходческим комбайном ГПК с зазором по высоте 500 мм в выработках с площадью сечения более 12 м². Длина транспортирования определяется только видом выполненных работ.

Применение шахтного манипулятора при проведении подготовительных выработок и креплении их металлической арочной крепью с выполнением крепежных, транспортных, такелажных, монтажно-демонтажных работ, позволяет повысить производительность труда проходчиков более чем в 2 раза за счет сокращения сменного звена проходчиков до двух человек и ускорения процесса крепления. В настоящее время при проведении подготовительных выработок с металлической рамной арочной крепью из тяжелого спецпрофиля СВП-22 и СВП-33 площадью сечения 13,5 м² в свету и более сменное звено проходчиков состоит из 4—5 чел., так как если операции выемки горной массы комбайном и откатки ее в шахтных вагонетках выполняют два проходчика, обустройство забоя буровой кареткой и погрузку горной массы в шахтные вагонетки погрузочной машиной выполняют также два проходчика, то для возведения металлической рамной крепи необходимо четверо рабочих. Внедрение шахтных манипуляторов позволит сократить трудовые затраты, но, что не менее важно — ликвидировать тяжелый ручной труд.

В настоящее время проводятся шахтные испытания опытного образца шахтного манипулятора, в третьем квартале 1990 г. КузНИИшахтостроем проведены его стендовые испытания.

И. Д. БОГОМОЛОВ, К. В. НАЧЕВ, А. М. ЦЕХИН, инженеры (КузПИ)

Разработка и эксплуатация новых видов оборудования для бурения скважин большого диаметра

Одним из наиболее трудоемких процессов в технологии отработки крутых пластов является проведение восстающих выработок. На шахтах Кузбасса ежегодно бурится более 500 км восстающих скважин диаметром 500—1300 мм и около 180 км выработок площадью сечения 1,5×1,5 м² проводится буровзрывным способом по предварительной пробуренной скважине. Поэтому повышение производительности станков при буре и скважин и замена буровзрывного способа проведения механизированным — одна из актуальных задач, решение которой позволило бы не только сократить время подготовки угольного массива к обработке, но и исключить травматизм при проведении выработок буровзрывным способом.

Решению этой задачи применительно к шахтам Кузбасса посвящен комплекс исследований и экспериментально-конструкторских работ, выполняемых на протяжении ряда лет на кафедре горных машин и комплексов КузПИ.

Бурение скважин в угольных пластах, в основном, осуществляется вращательным способом. В настоящее время заводами угольного машиностроения выпускаются серийно для бурения восстающих скважин по уголю станки БГА-2М, БГА-4М, Б-100/200Э, БЖ-45-100Э, БИК-2 и др. Буровой инструмент этих станков включает в себя: породоразрушающий инструмент (резцы); исполнительный орган (коронки, расширители переднего и обратного хода, забурник); буровой став; стабилизаторы (опорные фонари).

Освоение новых горизонтов угольных запасов, создание новых технологий добычи угля, усложняющиеся горно-геологические условия при бурении скважин на глубоких горизонтах определяют задачу создания новых видов бурового оборудования (разрушающего инструмента, исполнительных органов, бурового става, опорных фонарей).

Характерной чертой в развитии бурового оборудования является увеличение его производительности и рост общей установочной мощности станков. Одновременно происходит распространение станков для ведения буровых работ на пласты сложного строения (с прослойками и включениями). В связи с этим резко возрастают нагрузки на инструмент, повышается динамика его работы, при прочих рав-

ных условиях снижается эксплуатационная надежность.

Указанные выше обстоятельства выдвигают повышенные требования к разрушающему инструменту для обеспечения рациональных режимов разрушения, повышения эксплуатационной надежности инструмента и обеспечения его безотказной работы при бурении скважины на всю ее протяженность. При современной технической производительности буровых станков и большой длины скважины даже незначительные затраты времени, связанные с заменой инструмента, приводят к заметному снижению эксплуатационной производительности. Поэтому реализация технических возможностей современных буровых станков с достижением высоких экономических показателей зависит от уменьшения времени, затрачиваемого на замену вышедшего из строя инструмента.

В качестве разрушающего инструмента на исполнительных органах буровых станков используют резцы различных типов с плоской пластинкой твердого сплава. В последние годы на шахтах со сложными горно-геологическими условиями все чаще применяют поворотные резцы РКС-1, РКС-2 и РКС-3 с цилиндрической пластинкой твердого сплава. Создание исполнительных органов буровых станков на базе этих резцов позволило уменьшить расход инструмента на 30 % и исключить затраты времени на демонтаж бурового става для замены резцов (рис. 1).

Заслуживает самого пристального внимания применение на исполнительных органах скальвающего разрушающего инструмента — дисковых шарошек. Теоретические и экспериментальные исследования показали эффективность их использования в качестве разрушающего инструмента на исполнительных органах буровых станков. Расширители, оснащенные дисковыми шарошками, позволили разбуривать скважины до диаметра 1500 мм по уголю сравнительно маломощными буровыми станками (установочная мощность 11 кВт). Применение дисковых шарошек в качестве разрушающего инструмента не только улучшило режимы разрушения, но и позволило резко снизить запыленность воздуха на рабочем месте операторов. Возможным резервом

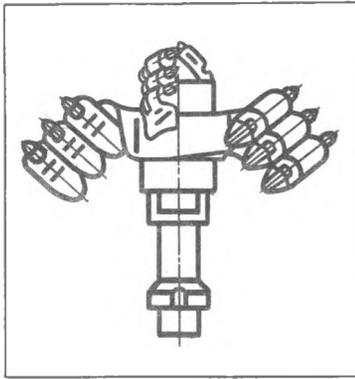


Рис. 1 Расширитель с резцами РКС-1 для бурения скважин диаметром 500 мм

существенного улучшения режимов разрушения является нагружение дисковых шарошек индивидуальным крутящим моментом. Использование разрушающего инструмента с индивидуальным крутящим моментом позволяет создать принципиально новый исполнительный орган. У такого исполнительного органа разрушающий инструмент выполняет не только функцию разрушения, но и является двигателем, обеспечивающим переносное вращение корпуса относительно оси скважины. Испытания экспериментальных образцов таких исполнительных органов показали, что крутящий момент на шарошке не зависит от диаметра скважины. Этот эффект позволяет создать исполнительные органы, которые в комплексе со станками, имеющими приводную мощность 20—30 кВт, обеспечат разбуривание скважин до диаметра 1500—3000 мм по породе.

Одна из причин ухода скважин от проектной оси является наличие зазора между стенкой скважины и опорными поверхностями стабилизаторов. Исключение этого недостатка обеспечивает устройство с приводом от механизма подачи станка — активный стабилизатор (рис. 2). Его применение исключает прецессирующее исполнительных органов и бурового става в скважи-

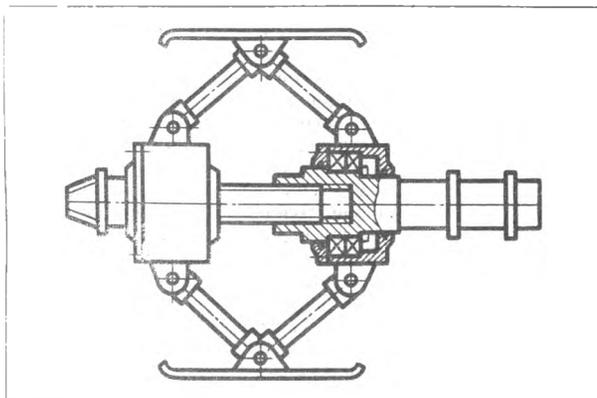


Рис. 2. Активный стабилизатор

не, что резко уменьшает динамические нагрузки на привод станка.

Углубление горных работ на нижние горизонты привело к необходимости крепления восстающих выработок. В настоящее время эти выработки проводят прямоугольной и крутой формы сечения. Выработки круглой формы не крепятся и проводятся с помощью буровых станков. Из-за отсутствия средств механизации восстающие выработки прямоугольной формы проводят буровзрывным способом по двум технологическим схемам — тупиковым забоем и по предварительно пробуренной скважине.

Из анализа проведения восстающих выработок буровзрывным способом их эксплуатации и изучения травматизма при их проведении следует, что наиболее перспективным является замена буровзрывного способа проведения восстающих выработок механизированным способом — бурением выработок прямоугольной формы вращательно-штанговыми станками.

Для бурения выработок прямоугольной формы создан исполнительный орган (рис. 3), который успешно испытан в производственных условиях. Исполнительный орган может работать в комплексе с любым вращательно-штанговым станком с мощностью привода не менее 10 кВт. Кинематика перемещения разрушающего инструмента в пространстве отличается от известных конструкций тем, что разрушающий инструмент не совершает кругового перемещения относительно продольной оси выработки (скважины).

Проведение восстающих выработок прямоугольной формы бурением позволяет исключить буровзрывной способ и осуществить новый вид технологии ее крепления и подготовки цитового столба к отработке. Для этой цели исполнительный орган необходимо оснастить крепежным модулем. Проведение восстающих выработок прямоугольной формы разбуриванием необходимо осуществлять рейсами. Рейс состоит из цикла разбуривания пионерной скважины диаметром 500 мм до необходимого сечения и цикла крепления, который

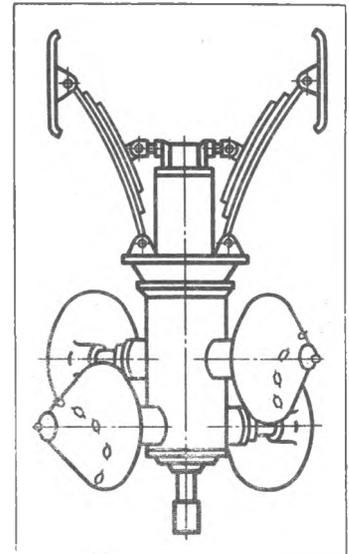


Рис. 3. Исполнительный орган для бурения прямоугольных скважин

осуществляется непосредственно после окончания разбуривания с крепежного модуля.

Оснащение исполнительного органа крепежным модулем позволяет осуществлять крепление после окончания цикла бурения. Это достигается тем, что исполнительный орган, крепежный модуль и буровой станок имеют конструктивную связь посредством бурового става. Поэтому механизмы станка (механизм подачи, вращатель) можно использовать для осуществления рабочих операций с исполнительным органом и крепежным модулем. Например, механизм подачи станка используется для перемещения крепежного модуля при осуществлении операций крепления и бурения шпуров при засечке сбойки. Вращатель станка используется для выгрузки массы угля, образующейся при проведении сбойки.

Из анализа опыта эксплуатации расширителей, обеспечивающих бурение скважин-выработок диаметром 1070, 1200, 1300 и 1500 мм, а также технико-экономических данных, полученных в процессе сооружения выработок прямоугольной формы сечения механизированным путем (разбуриванием), следует, что на производительность проведения скважин большое влияние оказывает техническая несовершенство буровых станков. При разбуривании пионерных скважин до большего сечения к буровому станку за короткий промежуток времени поступает большой объем продуктов разрушения.

Поэтому для ликвидации ручной отгрузки разрушенной массы, поступающей из скважины, станок должен иметь специальное устройство, обеспечивающее погрузку этой массы в вагоны или на конвейер.

Ведение буровых работ в выбросоопасных пластах выдвигает необходимость создания бурового станка, обеспечивающего процесс бурения без присутствия человека в опасной зоне. Такая возможность обеспечивается созданием станка с автоматическим наращиванием бурового става. При этом комплекс устройств, обеспечивающий автоматизацию процесса наращивания, лучше всего выполнять в виде навесного (сменного) рабочего оборудования. Этот вариант создает возможность выпускать буровой станок двух типов исполнения, что позволит шахтам заказывать необходимое им оборудование без принудительного со стороны изготовителя экономического давления. В разработанном варианте станка наращивание бурового става обеспечивается за счет оснащения его съемными манипулятором и кассетой. Съемное выполнение кассеты и манипулятора позволит преобразить один вид исполнения бурового оборудования в другой, что и отразится на цене изделия.

Приведенные выше результаты работ по совершенствованию средств бурового оборудования позволяют определить следующие перспективные направления его развития: обеспечение рациональных геометрических параметров разрушающего инструмента с целью повышения эффективности его применения на исполнительных органах буровых станков; распространение режущего (резцов) и скалывающего (дисковых шарошек) разрушающего инструмента на пласты сложного строения при бурении скважин большого диаметра; изыскание эффективных сочетаний и конструктивных решений комбинированного разрушающего инструмента (резец-штыревая шарошка, резец-дисковая шарошка); создание устройств, обеспечивающих механизацию и автоматизацию вспомогательных операций (наращивание и демонтаж бурового става) при бурении; создание на базе вращательно-штанговых буровых станков с мощностью привода 30 кВт многофункционального бурового комплекса, обеспечивающего бурение восстающих скважин круглой и прямоугонной формы с площадью сечения 0,196—2,25 м². Создание многофункционального комплекса с широким спектром возможностей проведения восстающих выработок необходимой формы и площади сечения позволит шахтам заказывать вид бурового оборудования, который соответствует принятой технологии и горногеологическим условиям; использование бурового станка в качестве механизма перемещения крепежного модуля позволит перейти на технологию крепления восстающих выработок круглой и прямоугонной формы сверху без разрыва операций бурения и крепления во времени как с традиционными, так и вновь создаваемыми видами крепи.

М. К. ЯКУНИН, канд. техн. наук,
(КузПИ)

Новое направление в создании бурильной техники

Известно, что на угольных шахтах страны преобладают породы с коэффициентом крепости $f \leq 12$ по М. М. Протодьяконову. В этих условиях, при проведении подготовительных выработок, применяются в основном два способа бурения — вращательный и вращательно-ударный.

Под способом бурения понимается определенный порядок приложения внешних нагрузок к рабочему инструменту в процессе его поворота или вращения. От способа бурения зависят конструкция машины, ее масса, размеры, стойкость инструмента и технико-экономические показатели бурения.

Установлено, что вращательное бурение, основанное на принципе вдавливания инструмента в породу, можно эффективно использовать лишь в породах с $f \leq 6$. Для более крепких пород требуется высокая осевая нагрузка, которая приводит к интенсивному износу лезвий. Поэтому повысить скорость бурения вращательным способом без повышения стойкости инструмента не представляется возможным. В этой связи вращательное бурение применяется в породах с $f \leq 10$.

Использование в этих же условиях бурильных машин вращательно-ударного действия тоже не дает желаемых результатов. Дело в том, что при переходе от вращательного к вращательно-ударному бурению приходится заменять инструмент режущего типа на коронку ударного действия, которая более чем в 1,5 раза снижает скорость бурения и не всегда удается компенсировать это снижение скорости прикладываемыми ударами. При этом режущий инструмент, как и при вращательном бурении, подвергается непрерывному процессу вдавливания и интенсивному износу, а при увеличении частоты вращения также происходит снижение удельной подачи.

Другим недостатком вращательно-ударного бурения является выход долота из заглупления после удара по причине высокой инерционности подающего механизма. Так, если принять массу бурильной головки $M=150$ кг (характерную для современных типов бурильных машин), усилие подачи $P_0=12$ кН и глубину лунки выкола $h=3$ мм, то осевая нагрузка после приложения удара, установленная теорети-

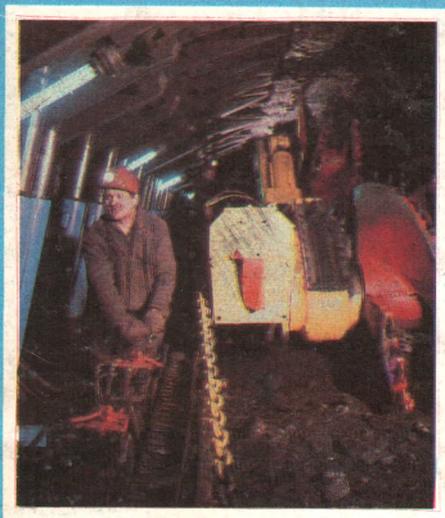
ческим и экспериментальным путем, является на инструменте только через 8,5 мс. В момент удара коронка практически мгновенно заглупляется в породу, а бурильная головка либо отходит назад под действием реактивной силы при разгоне бойка, либо остается на месте, и лишь спустя 8,5 мс начинает прижимать инструмент к забою шпура, который при частоте вращения 200—400 мин⁻¹ успевает «вхолостую» повернуться на 12—15° и только потом срезать стружку толщиной 0,2—0,4 мм, что на порядок меньше величины заглупления его при ударе. Из расчетов следует, что если бы долото не выходило из заглупления после удара, то скорость бурения при частоте ударов 3500 мин⁻¹ и заглуплении долота на 22 мм за 1 удар составила бы 7 м/мин, фактически при таких режимах бурения она не превышает 1—1,5 м/мин. Отсюда следует, какие огромные резервы имеются для повышения производительности бурильных машин. Однако, чтобы устранить выход долота из заглупления после удара, необходимо либо в 5—6 раз увеличить осевую нагрузку, либо во столько же раз уменьшить массу бурильной головки, что практически сделать невозможно, так как в первом случае произойдет разрушение бурового инструмента, а во втором — снижение прочности бурильной головки.

Анализируя данное состояние, можно сделать вывод, что устранить выход долота из заглупления после удара можно двумя путями: либо путем приложения удара в момент минимальной угловой скорости или полной остановки вращения, когда подающий механизм успевает переместить бурильную головку на величину лунки выкола и прижать инструмент к забою шпура, либо путем приложения удара в процессе вращения, но с использованием специального прижимного устройства, воздействующего непосредственно на рабочий инструмент, обладающего значительно меньшей массой, чем масса бурильной головки, т. е. нужны два автономных подающих механизма: один для бурильной головки, другой — для рабочего инструмента.

Эти выводы позволили обосновать ряд новых способов бурения — с постоянным, прерывистым, импульсным вращением и пульсирующей подачей инструмента, положенных в основу

УГОЛЬ

10/1990



Читайте в номере:

- Вклад ученых КузПИ в развитие угольной промышленности
- О работе арендных коллективов в Кузбассе
- Перспективные методы борьбы с газовыделением в шахтах
- Интенсивная технология обогащения шламов

Читайте в номере:

- Физико-техническая оценка перспектив применения закладки выработанного пространства
- О влиянии достоверности исходной геологической информации на воссоздание очистных забоев при планировании горных работ



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ
ЖУРНАЛ МИНИСТЕРСТВА
УГОЛЬНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ
СССР
И ЦЕНТРАЛЬНОГО
ПРАВЛЕНИЯ
ВСЕСОЮЗНОГО
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО
ГОРНОГО
ОБЩЕСТВА

УГОЛЬ

ОКТАБРЬ 1990/10 (775)

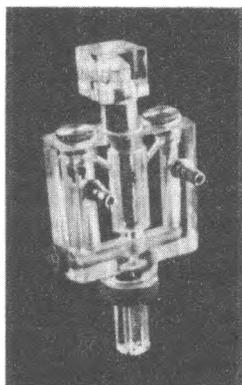
ОСНОВАН
В ОКТАБРЕ 1925 ГОДА

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
В. М. ЖДАМИРОВ

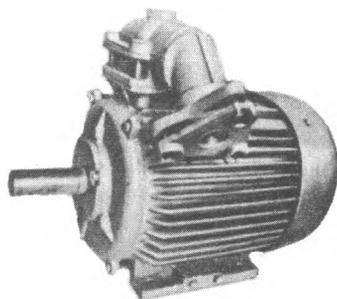
ЗАМЕСТИТЕЛИ
ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА
Ю. Б. КУПРИЯНОВ,
И. Г. ТАРАЗАНОВ

РЕДАКЦИОННАЯ
КОЛЛЕГИЯ:

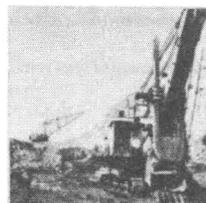
Б. Г. АЛЕШИН,
Н. И. ГАРКАВЕНКО,
А. П. ГРИДНЕВ,
И. Х. ДЕБЕРДЕЕВ,
Л. В. ЗАВОДЧИКОВ,
В. Е. ЗАЙДЕНВАРГ,
В. И. КУЗНЕЦОВ,
Ю. Н. МАЛЫШЕВ,
А. М. НАВИТНИЙ,
А. М. РУДЬ,
Л. В. СЕМЕНОВ,
В. В. СТАРИЧНЕВ,
Н. А. ФИЛАТОВ,
В. А. ХАРЧЕНКО,
А. И. ЧЕРНОДАРОВ



Получать высокодисперсные эмульсии из труднорастворимых в воде реагентов поможет Вам разработанный в КузПИ эмульгатор гидродинамический ультразвуковой самовсасывающий (ЭГУС). Он может эффективно использоваться при обогащении полезных ископаемых и очистке шламовых вод. С достоинствами эмульгатора и его техническими данными можно ознакомиться из рекламы, помещенной на 4-й странице обложки журнала.



Если Вас интересуют взрывозащищенные асинхронные электродвигатели, то с одним из них — электродвигателем В4А 160S4, разработанным в КузПИ, с его техническими данными можно ознакомиться из рекламы, помещенной на 3-й странице обложки журнала.



Горные работы
на разрезе
«Сибирский»
в Кузбассе.
Фото Е. Ильвеса



В очистном
забое шахты
«Воргашорская»
в Воркуте.
Фото С. Губского



Москва, «Недра»

	Саfoxин М. С. Кузбасскому политехническому институту — 40 лет	3
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ	Андреева В. И., Кухарь В. С., Крушинский Н. К. Результаты работы арендных коллективов Чепля Г. Н., Наумов А. Н., Першин В. В. Оценка уровня социального развития бригад на шахте им. XXVI съезда КПСС	6 8
ПОДЗЕМНЫЕ РАБОТЫ	Рыжков Ю. А., Гоголин В. А. Физико-техническая оценка перспектив применения закладки выработанного пространства Плесков П. М., Муратов А. П. Некоторые аспекты разработки мощных пластов Прокопьевско-Киселевского района с обрушением Петров А. И. Обоснование силовых параметров распорно-шагающего механизма проходческих комбайнов Коршунов А. Н., Буялич Г. Д., Леконцев Ю. М. Влияние силовых параметров механизированной крепи на взаимодействие ее с кровлей Александров Б. А., Антонов Ю. А., Фролов С. С. Адаптивность механизированных крепей к смещению кровли в плоскости наклонного пласта	9 11 12 15 17
ОТКРЫТЫЕ РАБОТЫ	Бирюков А. В., Паначев И. А. Управление взрывным дроблением крупноблочных пород Катанов Б. А. О шнекопневматической очистке скважин при буровых работах на угольных разрезах	19 21
ГОРНЫЕ МАШИНЫ И СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ	Егошин В. В., Рудаков В. Ю. Шахтный манипулятор Богомолов И. Д., Начев К. В., Цехин А. М. Разработка и эксплуатация новых видов оборудования для бурения скважин большого диаметра Якунин М. К. Новое направление в создании бурильной техники Елманов В. Д., Маслеников Н. Р., Абрамов А. П. Совершенствование тягового органа и концевой головки скребковых конвейеров Нестеров В. И., Вернер В. Н., Хорешок А. А. О разработке и применении шнековых рабочих органов с дисковыми шарошками	24 25 27 29 31
ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ. ПРОМЫШЛЕННАЯ САНИТАРИЯ. ГОРНОСПАСАТЕЛЬНОЕ ДЕЛО	Колмаков В. А. Перспективы развития методов прогноза газообильности и расчета расхода воздуха Шевченко Л. А. Перспективные методы борьбы с газовойделением при подземной разработке пластов Егоров П. В., Дырдин В. В., Тарасов Б. Г. Непрерывный контроль за проявлениями горного давления Иванов В. В., Фокин А. Н., Пимонов А. Г. Новые подходы к прогнозу горных ударов Бонещий В. А., Богатырева А. С. Технологическое обеспечение объемной изоляции выработанного пространства в борьбе с эндогенными пожарами Разгильдеев Г. И., Баранов С. Д. Повышение безопасности взрывозащищенного электрооборудования	33 34 36 39 42 45
ЭКОЛОГИЯ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	Коновальчук О. Н. Радиационно-химический способ очистки шахтных вод	47
ПЕРЕРАБОТКА И КАЧЕСТВО УГЛЕЙ	Байченко А. А. Интенсивная технология обогащения угольных шламов	49
МАРКШЕЙДЕРИЯ. ШАХТНАЯ ГЕОЛОГИЯ	Курзанцев О. С., Рогова Т. Б., Храмченко В. Д. Влияние достоверности исходной геологической информации на воссоздание очистных забоев при планировании горных работ Бузук Р. В., Кнуренко Л. М. Изучение техногенных движений земной поверхности на юге Кузбасса Ташкинов А. С. Оценка неоднородности строения уступов при открытой разработке угольных месторождений	53 59 61

Тип уступа	Высота уступа, м	Коэффициент неоднородности	Характеристика уступа	
А	До 15	Менее 1	Уступ сложен породами однородного цикла	
Б	До 15	От 1 до 2,7	Породы неоднородного цикла слагают уступ таким образом, что их сопротивляемость взрывному разрушению возрастает от верхней бровки к подошве уступа и от подошвы уступа к верхней бровке	
В	До 15	От 2,2 до 3,2	Уступ сложен породами неоднородного цикла с резко отличающимися структурно-прочностными свойствами. Такие уступы встречаются там, где есть конкреционные включения или минерализованные прослойки, а также при разработке уступов, сложенных породами частично размытого и полного большого циклов	
Г	От 15 до 50	Боле 1,3	Строение уступов сложное. Здесь возможно как последовательное повторение типов А, Б и В, так и различное их сочетание	

Рис. 2. Классификация типов строения вскрышных уступов

ная модель месторождения (информационное обеспечение системы САПР — уголь — подсистема САПР — угольный разрез), а также подготовлено инженерно-геологическое обеспечение на действующем предприятии (погоризонтные планы блочности и прочности пород, инженерно-геологические разрезы, строение вскрышных уступов и т. д.). Структурно-прочностные характеристики пород являются надежной основой для последующего определения параметров взрывной подготовки пород, выбора величины удельного расхода ВВ, а также для решения других технических и технологических задач.

Характер и структура угленосных толщ в Кузбассе разнообразны. Их общей закономерностью является последовательность чередования осадконакопчений, т. е. цикличность. За границы циклов целесообразно принять пласты угля, так как это позволяет учесть технологию разработки. По набору литотипов пород в бассейне выделены² следующие циклы: неполный ма-

² Ботвинина Л. И. Условия накопления угленосной толщи в Ленинском районе Кузбасса. — М.: АН СССР, угольная серия, 1953. — № 4. — С. 75—78.

лый (НМ), неполный средний (НС), полный большой (ПБ), частично размытый (ЧР), размытый (Р), которые расположены по степени возрастания сопротивляемости взрывному разрушению. Мощность циклов изменяется в широких пределах и зависит от количества и мощности слагающих их пород. При общей монотонности возрастания или убывания структурно-прочностных свойств изменение их по высоте цикла носит ступенчатый характер. Наибольшие количественные скачки происходят при смене литологических разностей. Общим для всех циклов является закономерное повышение значений структурно-прочностных характеристик с увеличением мощности слоя.

С использованием критерия K_n проанализирована структура уступов на действующих и перспективных разрезах Кузбасса. Максимальные значения K_n для пород, залегающих на глубине 60—200 м, приведены в таблице.

При $K_n \leq 1$ свойства пород однородны, и параметры взрывной подготовки следует определять по средневзвешенным значениям свойств. При $K_n > 1$ удельный расход ВВ и параметры расположения скважинных зарядов должны устанавливаться отдельно для каждой предварительно выделенной однородной группы слоев и окончательно согласовываться с учетом конкретного расположения этих групп в уступе. Величина коэффициента неоднородности, равная 1,3 или 2,1, свидетельствует, что диапазон изменения свойств пород охватывает две или три соседние категории по блочности.

На основе детального изучения закономерностей изменения строения угленосной толщи и структурно-прочностных свойств слагающих ее пород предложена классификация типов строения вскрышных уступов (рис. 2) для использования ее в практической деятельности.

Художественный редактор О. Н. Зайцева

Технические редакторы В. В. Володарская, Н. В. Жидкова

Сдано в набор 07.08.90. Подписано в печать 20.09.90. Формат 84×108^{1/16}. Бумага офсетная № 1.

Офсет. Усл. п. л. 7,14 с наклейкой. Усл. кр.-отт. 8,40 Уч.-изд. л. 9,70 Тираж 11945 экз. Заказ 1569.

Цена 80 к.

Адрес редакции: 101000, Москва, Банковский пер., д. 2

Телефоны: 925-59-62, 924-61-64, 921-02-93

Ордена Трудового Красного Знамени

Чеховский полиграфический комбинат

Государственного комитета СССР по печати

142300 Чехов, Московской области, ул. Полиграфистов, д. 1