

Для оценки эффективности анкер-полимерного упрочнения пород почвы нами введен показатель, определяемый соотношением $U_y^p / \sqrt{Bh_y}$ (U_y^p - средняя величина пучения на упрочненном участке; B – ширина выработки, h_y – глубина упрочнения (шпура)).

За период наблюдения 18 месяцев пучение почвы выработки на контрольных участках достигло величины 550-630 мм, на экспериментальном – его величина составила 111-180 мм, т.е. в среднем в 4 раза ниже. Величина коэффициента упрочнения составила 46, что в 2 раза лучше показателя для участка почвы, на котором породы были только химически обработаны. Результатами электрометрических измерений установлено, что на упрочненных участках сопротивление пород в глубь массива монотонно понижается. Это свидетельствует о большей монолитности массива упрочненного полимерами и анкерами. Совокупное влияние этих воздействий существенно улучшает комплекс прочностных и механических свойств пород почвы выработки.

С изменением структуры массива повышается его ортопрочность, предотвращается водопроницаемость пород, что значительно повышает их сопротивляемость растягивающим напряжениям, возникающим в условиях продольно-поперечного изгиба слоев пород почвы.

Таким образом, применение анкер-полимерного упрочнения пород в условиях II и III типа (см. табл. 1) – среднее и сильное пучение обеспечивает создание условий характерных для V типа, когда имеет место весьма слабое пучение почвы выработок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Прогрессивные технологии полимерного укрепления угля и пород в шахтах / С.В. Янко, В.А. Кузнецов, В.В. Радченко и др. – К.: Техніка, 1993. – 178 с.

УДК 622.232.83

В.В. Косарев

СОЗДАНИЕ ПРОГРЕССИВНЫХ СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ ДЛЯ АНКЕРНОГО КРЕПЛЕНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

Розглянуті питання розробки та впровадження передових сучасних засобів механізації для анкерного кріплення гірничих виробок шахт з метою технічного переозброєння вугільної галузі України.

Бібліогр.: 5 найм.

Основная цель технического перевооружения шахт Украины на ближайшие 7-10 лет – обеспечение годовой добычи угля не менее 100 млн. т при концентрации горных работ путем сокращения очистных забоев в 1,5-2 раза (с существенным уменьшением издержек производства и себестоимости угля) и снижение социальной напряженности в шахтерских коллективах, благодаря сокращению объемов ручного труда и повышению безопасности подземного персонала [1].

Одной из радикальных мер по решению всего комплекса вышеуказанных задач можно считать широкомасштабное внедрение технологии анкерного крепления горных выработок, основанной на современной элементной базе и высокопроизводительных и безопасных средствах механизации.

Длительный опыт применения анкерного крепления шахтных выработок в разных странах и в различных горно-геологических условиях показал высокую экономическую эффективность этого способа крепления при ведении горных работ наряду с существенным повышением их безопасности. Так, за период интенсивного внедрения анкерных крепей с 1986 по 1994 годы травматизм при проходке штреков на шахтах Великобритании сократился с 3,4 до 0,9 случаев на 100 тыс. человеко-смен, т.е. почти в 4 раза. Всего же на Британских шахтах за 1989/90 - 1994/95 финансовые годы общее количество обрушений пород кровли сократилось более чем в 40 раз, с 267 до 6 случаев в год. Одновременно наполовину снизились расходы материалов, необходимых на проведение каждого метра штрека.

Химическое анкерование подготовительных выработок дает возможность логичного решения проблемы крепления зоны сопряжения лавы со штреками без применения специальных механизированных крепей за счет использования конструктивных модификаций линейных секций механизированных крепей в качестве переходных и штрековых секций, что позволяет уменьшить в 2 раза затраты на крепление и поддержание крепи в штреках и на 25-35 % снизить трудоемкость очистных работ [2].

Наибольший опыт по использованию анкерных систем в шахтах достигнут в США, где эта технология применяется уже более 50 лет. Здесь механизированная добыча угля в камерах и проходка выработок осуществляются с помощью комбайнов и оборудования для анкерования кровли на всех 840 действующих шахтах. Обычно комбайн типа “Континиус Майнер” при выемке камер и подготовке длинных лав передвигается с использованием дистанционного радиоуправления до 15 м от последнего ряда ранее установленных анкеров, а потом пере-

мешается в другой параллельно проводимый забой. Затем из соседней выработки или вынимаемой камеры в освобожденную от комбайна перегоняется машина для анкерования и производится крепление кровли до забоя. Такая технология используется и при подготовке панелей для лав, осуществляя одновременное проведение двух или трех параллельных штреков.

Последнее поколение подобных проходческих комбайнов, например, Джой 14 СМ “Сателлит Болтер”, уже оснащенных устройствами для бурения и возведения анкеров, завоевывает здесь все большую область применения и эксплуатируется с темпами 100-180 м в неделю.

Около 70% анкеров в США используется совместно с быстротвердеющими синтетическими заполнителями. Остальные 30 % - это чисто механические анкеры, хотя и они нередко применяются с цементным заполнителем или “точечными” синтетическими заполнителями. Длина анкеров обычно составляет 1,2 – 2,4 м при диаметрах от 16 до 22 мм. Ежегодно на шахтах во всем мире устанавливаются примерно 1 миллион анкеров, из которых 88 % приходится на США.

В Австралии из 51 шахты 34 имеют длинные лавы, подготовка панелей для которых осуществляется парными штреками. В каждой такой выработке в один ряд устанавливают 6 анкеров в кровле и по одному по бокам выработки с шагом 1 м по мере продвижения забоя. За 1 смену обычно устанавливают 100-120 анкеров в зависимости от конкретных горных условий. На австралийских шахтах признано, что для устранения ограничивающих факторов, сдерживающих отработку панелей, наиболее целесообразно применять проходческие комбайны, оснащенные манипуляторами для анкерования кровли.

В последнее время здесь ведется эксплуатация новейшей модели комбайна Джой 12 ЕД15 “Болтер Майнер”, в основу конструкции которого заложен австралийский опыт данного направления техники. Эта машина эффективно работает при высоте штрека 3-4 м и обладает повышенными эксплуатационными свойствами, включая раздвигающийся по ширине исполнительный орган для улучшения маневренности, а также увеличенную производительность гидросистемы, позволяющую ускорить процессы анкерования.

В Англии на всех 17 шахтах, оставшихся в эксплуатации, и одной, работающей в Шотландии, применяют анкерование кровли как основное средство крепления при подготовке лав одиночными штреками с оставлением целиков угля между отработываемыми столбами. Проведение выработок осуществляется проходческими комбайнами, а

для анкерования широко используются портативные переносные анкерующие машины, как правило, с пневмоприводом. При этом способе крепления штреков их проходят со средними темпами 50-60 м в неделю, или 200-250 м в месяц.

Всего на британских шахтах в настоящее время 90 % выемочных штреков в панелях, обрабатываемых обратным ходом, крепится анкерами. Обычно через 1 м проходки 5-7 анкеров устанавливаются в кровлю и 2-3 - по бокам выработки. При глубинах разработки пластов 700-1200 м плотность размещения анкеров более высокая. На каждый метр проводимого штрека в кровле выработки устанавливается от 7 до 12 анкеров длиной 2,4 м.

Кроме того, устанавливается по 2-4 анкера длиной 1,8 м в боковых стенках штреков. Установка такой плотности крепления ограничивает скорость проходки штреков, что требует пересмотра традиционных средств проходки и крепления.

Применение комбайнов непрерывного действия типа “Континиус Майнер”, оформляющих штрек прямоугольного сечения в сочетании с анкерованием, дало возможность увеличить в шахтах Великобритании скорость проходки до 100 м в неделю, а использование усовершенствованных комбайнов, обеспечивающих совмещение операций выемки пород массива в забое с возведением анкерной крепи, дало возможность довести скорость проходки до 150 м в неделю (500 – 600 м/месяц).

Наиболее успешное применение на шахтах Великобритании сейчас получили комбайны Джой 12 VM18, которые наряду с установкой вертикальных анкеров осуществляют бурение горизонтальных скважин и установку в них анкеров.

В Германии, горные специалисты которой до последнего времени выступали главными оппонентами замены арочного крепления анкерным, отмечают значительные достижения во внедрении химического анкерования штреков.

По сравнению с угольными месторождениями других стран мира месторождения каменного угля в Германии залегают на значительно большей глубине и в большей степени надработаны при сравнительно меньшей прочности вмещающих пород. Тем самым обусловлены более высокие напряжения в породном массиве, что выдвигает повышенные требования к технологии анкерного крепления даже на стадии проходки горно-подготовительных выработок.

Однако, уже в 1999 году около 25 % всех пластовых штреков на шахтах Германии проведены с системной или комбинированной ан-

керной крепью. Здесь в настоящее время применяются три системы анкерного крепления:

- только анкерная крепь в штреках прямоугольного сечения;
- только анкерная крепь в штреках арочного сечения;
- комбинированная крепь, состоящая из анкерной крепи и металлической рамной крепи с тампонажем закрепного пространства в штреках арочного сечения.

Решающим преимуществом выработок прямоугольного сечения, по мнению германских специалистов, является возможность вывода концевых секций щитовой крепи лавы в штрек, что обеспечивает постоянную готовность привода лавного конвейера к передвижке в условиях бесстоечного сопряжения лавы со штреком – основную предпосылку бесперебойной работы высокопроизводительной лавы. Это уже подтверждено успешным опытом работы на шахтах “Августа Виктория” и “Фридрих Генрих”/Рейнланд”. Поэтому основной целью текущих и будущих исследований германской горной науки является создание технических предпосылок к оптимальному управлению состоянием и использованию штреков прямоугольного сечения, закрепленных анкерной крепью, после первого и во время второго прохода лавы в условиях большой глубины разработки [3].

На шахтах Украины за последнее время ежегодно проводится около 735 км горных выработок, при общей длине поддерживаемых в эксплуатации горных выработок – 20 тыс. км. Средняя глубина горных работ в наших шахтах достигла 720 м, а более 10 % шахт уже работают на глубине 1000-1500 м. Свойства пород кровли угольных пластов зачастую сильно переменчивы, а сама кровля представлена, в основном, породами от аргиллитов до песчаников и известняков, характеризующихся средней прочностью при сжатии $\sigma_{сж} = 35 \div 100$ МПа. В почве пласта, в основном, залегают аргиллиты средней прочностью на сжатие $\sigma_{сж} = 45$ МПа (Таблица 1).

В этих условиях традиционная технология поддержания горных выработок металлическими рамными (арочными) крепями практически исчерпала свои технические и технологические возможности.

Под воздействием горного давления потери первоначальной площади их поперечного сечения составляют вне зоны очистных работ 30-40 %, а в зоне их влияния 70-80 %. Это приводит к тому, что 30 % выработок ежегодно ремонтируется и перекрепляется, и до 60 % выработок от вновь проводимых требуют ремонтных работ.

Доля затрат на проведение, крепление и поддержание выработок уже достигла 25 % себестоимости угля [4].

Таблица 1. Типовые горно-геологические условия обрабатываемых угольных пластов угледобывающих стран, применяющих проходческие комбайны типа «Континиус Майнер»

Наименование параметров	Угледобывающие страны				
	Германия	Британия	США	Австралия	Украина
Средняя глубина разработки, м	1000	600	360	260	720
Среднединамическая мощность угольных пластов, м	2,0	2,5	2,2	3,1	1,2
Средний угол залегания пластов, град	5-10 (не более 15)	Не более 5	Не более 5	Не более 5	12 (не более 35)
Породы кровли	От тонкослоистых аргиллитов до песчаников $\sigma_{сж.}=35-80$	От аргиллитов до песчаников $\sigma_{сж.}=35-70$	От аргиллитов до песчаников и известняков $\sigma_{сж.}=10-80$	От аргиллитов до песчаников, отчасти уголь $\sigma_{сж.}=5-80$	От аргиллитов до песчаников и известняков $\sigma_{сж.}=35-100$
Породы почвы	тонкослоистые аргиллиты $\sigma_{сж.}=45$	Аргиллиты $\sigma_{сж.}=45$	Аргиллиты, частично песчаники $\sigma_{сж.}=40$	Аргиллиты $\sigma_{сж.}=40$	Аргиллиты $\sigma_{сж.}=45$
$\sigma_{сж.}$ - прочность на одноосное сжатие, МПа					

Для быстрого и широкомасштабного внедрения в Украине анкерной технологии крепления горных выработок Министерством топлива и энергетики и Национальной Академии наук разработана программа “Анкер”, одним из основных условий реализации которой, безусловно, является создание прогрессивных средств механизации для анкерного крепления горных выработок, максимально адаптированных к условиям украинских шахт.

Первый опыт проведения выработок с химическим анкерованием в рамках программы “Анкер” накоплен шахтами “Россия”, “Красноармейская-Западная № 1” и “Павлоградская”.

На шахтах “Россия” и “Павлоградская” шпурь под анкер диаметром 32 мм бурили с помощью гидравлических телескопических анкерных буровых установок

НА 16/500 немецкой фирмы “Schmidt, Kranz” гладкими, квадратного сечения штангами с промывкой водой и витыми штангами без промывки. Насосные станции ШНАК и узлы систем управления буровыми установками были разработаны институтом “Донгипроуглемаш” и изготовлены на его экспериментальной базе в полном соответствии с требованиями фирмы.

На шахте “Красноармейская-Западная № 1” шпурь диаметром 27 мм бурили с продувкой пневматической установкой “Exchem 1200/700 STB “Turbo Bolter” английского производства. Визуальными и инструментальными наблюдениями в течение проведения выработок зарегистрирована максимальная конвергенция пород не более 8 мм. Установленные анкеры быстро стабилизировали состояние пород и тем самым ограничивали возможность их смещений.

Вместе с тем переход на крепление выработок анкерными системами не позволил достичь высоких показателей проходки, характерных для зарубежных шахт (5-12 м в сутки). Средние темпы оказались меньше расчетных и составили 2,5-3 м в сутки. Хронометражные наблюдения за выполнением операций при проходке и креплении выработок на шахте “Павлоградская”, где были достигнуты наилучшие результаты, показали превышение времени, затрачиваемого на основные операции, по сравнению с нормативами в 2,5 раза [5].

При этом пришлось исключить из технологического цикла бурение скважин и установку анкеров в бока выработки, поскольку эти операции оказались весьма трудоемкими и длительными во времени. Бурение бокового шпура на шахте “Россия”, где эта операция выполнялась, занимало во времени 300 сек., а установка анкера требовала до 480 сек времени и значительных физических усилий 3-5 проходчиков на внедрение анкерного стержня в скважину с ампулами, содержащими вязкие полимерные смолы.

Бурение вертикального шпура \varnothing 32 мм и длиной 2,4 м в условиях шахты “Павлоградская” с крепостью пород $f = 1,2-1,8$ занимало 200 секунд при выносе буровой мелочи витыми штангами, а на шахте “Россия” при крепости пород $f = 3-4$ это время при промывке скважины водой составило 200-300 секунд. Хотя эти показатели являются относительно небольшими, но при получаемых современными комбайнами темпах проходки 5-8 м/смену, когда на 1 м подвигания необходимо устанавливать 11-13 анкеров, только на обустройство кровли и

боков выработки потребуется времени от 3 до 5 часов. Необходимо как минимум вдвое сократить время на бурение шпуров, соответственно подняв скорость бурения.

Техническое перевооружение шахт Украины новыми очистными комплексами на базе щитовых крепей КД90, КД90Т, КДД, ДМ позволило в 2000 г. обеспечить нагрузки на лавы 1000-3000 т/сутки (средняя нагрузка по 33 действующим очистным забоям составила 1360 т в сутки). Подвигание таких высоконагруженных лав составляет 100-150 м/месяц и требует скорости проходки выработок под вновь подготавливаемые лавы для этих комплексов 200-300 м/месяц, или 10-15 м/сутки.

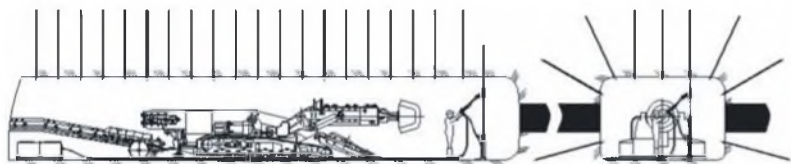
При трехсменной работе в подготовительном забое необходимо обеспечить продолжительность комбайнового проходческого цикла 60-80 мин, что в 3-4 раза быстрее, чем достигнутые лучшие результаты на шахте “Павлоградская” (233 мин – среднее время проходческого цикла). А учитывая, что с освоением серийного производства в Украине в ближайшие 1-2 года нового поколения забойных машин (очистные комбайны ГЩ500, УКД500, ГШ200Б и УКД200Б; струговые установки УСБ96 и УКД700; скребковые забойные конвейеры КСД28, КСД27, КСД26) поставлена задача обеспечения стабильных нагрузок на лавы перспективных шахт 3-5 тыс. т в сутки, потребуется довести время проходческого цикла в подготовительных забоях для этих лав до 30-50 мин.

Для существенного снижения трудоемкости работ проходчиков и ускорения темпов проведения выработок с анкерным креплением в 3-8 раз по сравнению с достигнутыми на шахте “Павлоградская” институт “Донгипроуглемаш” ведет создание базовых видов оборудования, как для комбайнового, так и буровзрывного способов их проходки.

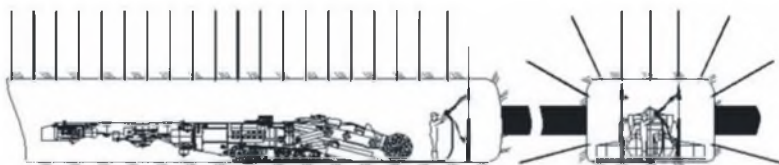
1. Разработано исполнение современного проходческого комбайна П110, система управления и гидросистема которого позволяют обеспечить эффективную работу одного либо двух колонковых буровых станков типа НА-16/600 фирмы “Schmidt, Kranz”, что позволяет исключить специальную насосную станцию ШНАК из комплекса оборудования в проходческом забое (рисунок 1, вариант I).

При весьма высокой производительности исполнительного органа (две резцовые фрезы с горизонтальной осью вращения) комбайна П110 по породам крепостью $\delta_{сж} \leq 50$ МПа ($f \leq 4$), равной 1-1,5 м³/мин и сокращении времени отдельных вспомогательных операций на анкерное крепление выработки возможно ускорение продолжительности проходческого цикла при этом в 1,3-1,4 раза при работе с одним ко-

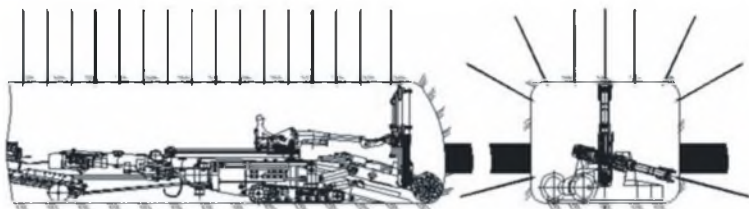
лонковым станком и в 1,8-2 раза при 2 станках (таблица 2, вариант II и IIa в сравнении с вариантом I).



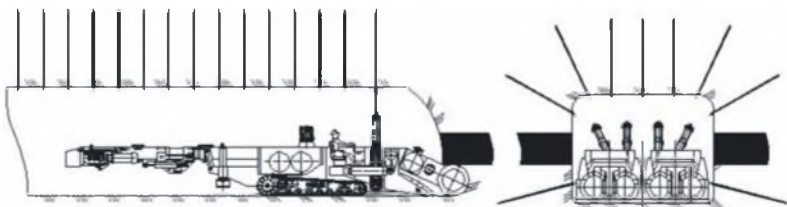
Вариант I: Проходческий комбайн ГПКС (ПКЗР) с колонковым буровым станком НА-16/600 фирмы Schmidt-Kranz и маслостанцией СНАК.



Вариант II (IIa): Проходческий комбайн 1П110 с колонковым буровым станком НА-16/600 фирмы Schmidt-Kranz (с двумя станками НА-16/600).



Вариант III: Проходческий комбайн 1П110 с бурильной установкой БУК.



Вариант IV: Проходческий комбайн КУБ220АК.

Рис 1. Средства механизации при комбайновом проведении выработок с анкерной крепью

Таблица 2 Продолжительность операций проходческого цикла в зависимости от средств механизации в подготовительном забое

Операции проходческого цикла		Продолжительность, мин				
		Вариант I	Вариант II (II _A)	Вариант III	Вариант IV	
					Без совмещения операций крепления и выемки	С совмещением
Выемка горной массы из забоя на шаг крепления		108	40	40	20	20
А н к р е н н о е к р е п л е н и е	Приведение места работы в безопасное состояние	16	16	-	-	-
	Отвод комбайна от забоя	10	10	-	-	-
	Доставка в забой бурового оборудования и средств анкерного крепления	10	5	3	-	-
	Установка подхвата	15	15	15	2	2
	Монтаж металлической сетки	15	12	12	8	8
	Бурение 5 шпуров для анкеров в кровлю	30	30(18)	15	6	-
	Введение патронов с полимерным составом	6	6(4)	6	2	-
	Установка 5 анкеров в кровлю выработки	15	15(9)	10	3	-
	Пересоединение на ручное сверло	10	10	-	-	-
	Бурение 4 шпуров для анкеров в бока выработки	20	20	12	4	-
	Введение патронов с полимерным составом	4	4	4	2	-
	Установка 4 анкеров в бока выработки	10	10	8	3	-
	Доставка буровой колонки из забоя	5	5	3	-	-
	Перемещение комбайна в забой	5	5	-	-	-
ИТОГО: Продолжительность проходческого цикла, мин		279	203 (183)	128	50	30

Для сравнения за базу взят вариант I, построенный на хронометражных данных выполняемых операций по креплению и выемке на шахтах “Павлоградская” и “Россия”, а варианты II, II_A, III и IV построены на фактических и расчетных данных комбайнов П110 и П220

по обработке забоев, а также расчетных данных по механизированному возведению анкерного крепления.

2. На базе проходческого комбайна П110 разработано исполнение комбайна П110-02, оснащенного манипулятором с бурильной установкой БУК мощностью привода не менее 18 кВт, способной бурить шпур и устанавливать анкеры по всему периметру выработки прямоугольной, трапециевидной и арочной формы при ширине и высоте выработки не менее 3,5 м (рисунок 1, вариант III).

При разрушении забоя исполнительным органом манипулятор с бурильной установкой складывается в компактный узел и размещается в тендерной части комбайна.

Бурильная установка БУК имеет повышенные в 3,6 раза максимальное усилие подачи (18 кН против 5 кН) и в 2 раза больший максимальный крутящий момент (400 Нм против 200 Нм) по сравнению с немецким колонковым буровым станком НА-16/600, что в 1,5-2 раза позволит повысить скорость операций по бурению.

Кроме того, за счет либо полного исключения, либо сокращения времени выполнения отдельных вспомогательных операций будет возможно сократить продолжительность проходческого цикла по отношению к достигнутому базовому варианту в 2,1-2,2 раза (таблица 2, вариант III).

3. Начаты конструкторские работы по созданию проходческого комбайна КУБ220АК для проведения выработок с плоской кровлей, максимально адаптированного к условиям украинских шахт. Ряд основных узлов и элементная база комбайна применены из хорошо себя зарекомендовавшего нового комбайна П220, выпускаемого ЗАО "Новокраматорский машзавод". Основными отличительными особенностями этого комбайна являются:

а) наличие двух стреловидных исполнительных органов, каждый из которых оснащен резовыми фрезами с поперечной осью вращения;

б) распорно-шагающего, ограждающего забой щита, оснащенного 4-6 телескопическими бурильными установками;

в) верхнего распорного устройства, обеспечивающего удержание подхвата и металлической сетки на период установки анкеров (рисунок 1, вариант IV).

За счет сокращения в 2 раза времени обработки забоя, в 2-3 раза операций по бурению скважин и установке анкеров, а также исключения ряда вспомогательных операций, можно довести время проходческого цикла до 50 мин, что в 5,6 раза быстрее, а при совмещении опе-

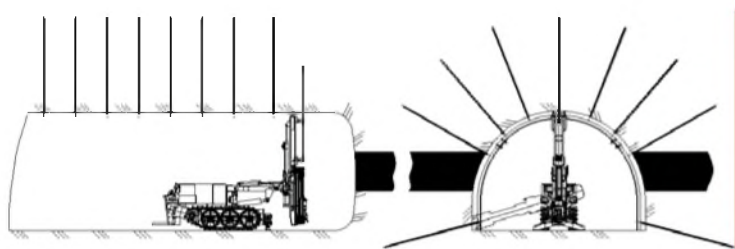
раций по обработке забоя и креплению выработки продолжительность проходческого цикла может составить 30 мин, т.е. темпы проходки могут возрасти в 9,3 раза по сравнению с базовым вариантом (таблица 2, вариант IV). Техническая характеристика комбайна КУБ220АК в сравнении с зарубежными аналогами приведена в таблице 3.

Исходя из опыта эксплуатации комбайнов П110 и П220 в условиях шахт Украины, России и Казахстана можно считать, что, несмотря на более сложные условия применения комбайна КУБ220АК по сравнению с зарубежными аналогами (большой объем и крепость разрушаемых пород, более высокая степень напряженности горного массива), около 80 % пластовых выработок в Украине могут проходиться такими комбайнами с темпами, в 3-5 раз выше ныне достигнутых.

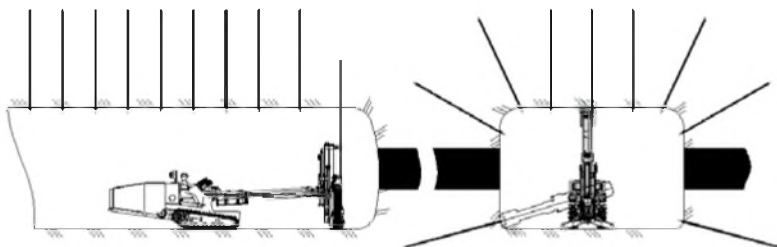
4. Для анкерования выработок при буровзрывном способе их проходки разработаны самоходные на гусеничном ходу анкероувальные установки УАК и УАК1 (рис. 2). Установка УАК1 обеспечивает обуривание шпуров для БВР при сечении выработок арочной формы $S \leq 30 \text{ м}^2$ и бурение шпуров с установкой анкеров по периметру таких выработок. При этом минимальное сечение выработки должно быть не менее 9 м^2 , а ее минимальная высота – не менее 3 м. Манипулятор с бурильной головкой максимально унифицирован с аналогичным оборудованием, монтируемом на проходческом комбайне П110-02.

В сочетании с ковшовой породопогрузочной машиной МПКЗУ (МПК2У) самоходные бурильные установки УАК и УАК1 способны обеспечить время проходческого цикла 120-180 мин., что будет соответствовать темпам проходки 120-150 м/месяц. Эти темпы в 3-4 раза превышают достигнутые сегодня в отрасли аналогичным способом проходки. Технические характеристики установок анкерного крепления УАК и УАК1 в сравнении с зарубежными аналогами приведены в таблице 4.

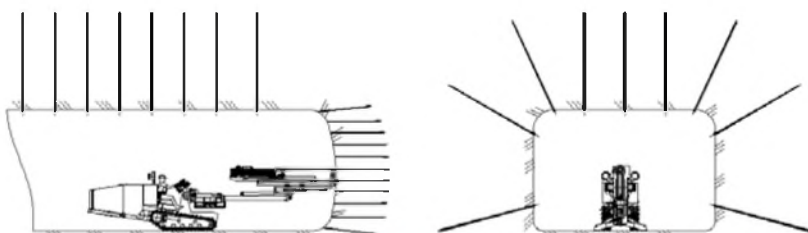
Опытные образцы установок УАК и УАК1 будут изготовлены в 2001 году на Новокраматорском машиностроительном заводе. Внедрение вышеуказанных прогрессивных средств проведения подготовительных выработок с анкерным креплением, прежде всего при перевооружении лав новыми комплексами, позволит существенно повысить технико-экономические показатели работы шахт и снизить себестоимость добываемого угля.



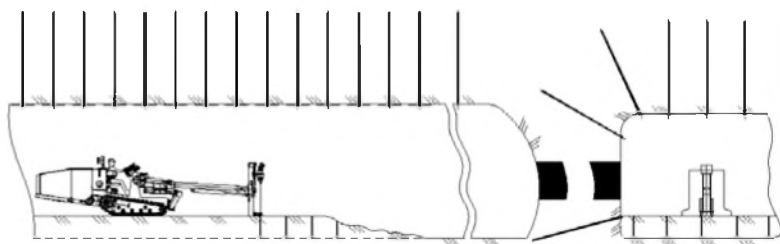
Установка анкерного крепления УАК



Установка анкерного крепления УАК1 (анкерование)



Установка анкерного крепления УАК1 (бурение шпуров по забою)



Установка анкерного крепления УАК1
(бурение шпуров почвы для подделки)

Рис. 2. Средства механизации при проведении выработок буровзрывным способом с анкерным креплением

Таблица 3. Техническая характеристика комбайнов

Параметр	Джой		Фест - Альпине		Джеффри	ЦНИИпод-земмаш	Донгипроуг-лемаш
	12СМ18-10В	12ЕD18-11D	АВМ12	АВМ20	2048НРМВ	ПДКЗ	КУБ220АК
Предельная прочность разрушаемых пород, МПа	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных	50	100
Угол наклона выработки, град.	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных	±12	±12
Максимальная высота выработки, мм	3683	3370	2675	3000	3733	3800	4200
Ширина вруба, мм	3302	3510	6000	4900	4800	3750	6680
Высота по корпусу, мм	1422	1422	1150	1650	1321	1600	1400
Ширина, мм	2434	2790	2794	н.д.	2913	2900	2900
Длина, мм	10820	10330	11950	10700	11630	12200	12000
Электродвигатели исполнительного органа, кВт	2×140	2×138	270	270	2×157	2×140	2×110
Установленная мощность, кВт	429	417	510	542	516	416	415
Напряжение,	1050	1050	1000	1000	1050	660	660/1140

Параметр	Джой		Фест - Альпине		Джеффри	ЦНИИпод-земмаш	Донгипроуг-лемаш
	12СМ18-10В	12ЕD18-11D	АВМ12	АВМ20	2048НРМВ	ПДКЗ	КУБ220АК
В							
Скорость передвижения, м/мин	4,6; 9,1; 19,8	4,6; 9,1; 19,8	нет данных	нет данных	4,6; 9,1; 19,8	0-11,0	5,5/11
Количество брильных машин	-	2	4	6	2	2	6
Глубина бурения (мах), мм	-	2057	нет данных	нет данных	нет данных	2700	2400
Масса, т	57,8	50	75	85	62	62	55

Таблица 4. Технические характеристики установок анкерного крепления

Наименование показателей	Наименование машины		
	NOBBY-2000 Тип ВМ 18/1500- ДН	УАК	УАК1
	Германия	Украина	Украина
Бурильная машина			
Тип привода	пневматический	гидравлический	гидравлический
Мощность, кВт	13,2	18	18
Частота вращения, об/мин при бурении при закручивании гайки	200...300	520	500
	200...300	125	125
Сила подачи, кН	2	1,8	1,8
Ходовая часть			
Тип привода	Гидравлический гусеничный	Гидравлический гусеничный	Гидравлический гусеничный
Мощность, кВт	18	18	18
Рабочее давление, МПа	20	12,5	12
Установка			
Габариты, мм длина ширина высота по корпусу тележки	4000	4310	7500
	900	1100	1100
	1150	1450	1700
Масса, т	3,4	4,0	8,0
Возможность обуривания забоя при БВР	нет	нет	да

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Митько И.М., Лаптев А.Г. Угольная промышленность Украины на рубеже веков // Уголь Украины. – 2000. - № 12.
2. Мышляев В.К., Ремизов А.В., Косминов Е.А., Решетов С.Е., Ивлев И.А., Зубарев В.П. Современное состояние средств анкерования кровли за рубежом // Горные машины и электромеханика. – 2000. - № 2.
3. Рупшель Ульрих. Особенности применения анкерной крепи на высокопроизводительных добычных участках в аспекте международного сравнения // Глюкауф. – 2000. - № 2.
4. Булат А.Ф. О внедрении новой технологии опорного крепления анкерами (Программа “Анкер”) // Уголь Украины. – 2000. - № 9.
5. Радченко В.В., Виноградов В.В., Гаврилов В.И., Булич Ю.Ю., Опрышко Ю.С. Подготовка к приемочным испытаниям технологии анкерного крепления // Уголь Украины. – 2000. - № 9