

УДК 622.831

В.Ф. Демин, Т.В. Демина, М.М. Баймульдин

**ФОРМИРОВАНИЕ ПРОГРЕССИВНЫХ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРОВЕДЕНИЯ
ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК
С АНКЕРНЫМ КРЕПЛЕНИЕМ**

Устойчивость выработок зависит от характеристики вмещающих пород. Дефектность – от вида и плотности крепления, места заложения выработок и их ориентация в массиве к действующим напряжениям. Разработаны прогрессивных технологических схем проведения подготовительных выработок с анкерным креплением. Создан анкер с внутренним (или внешней насечкой) отверстием; наращиваемый стальной анкер. Сформированы рабочие ртежи на регулируемый металлический подхват; соединительную муфту для анкерной крепи. Намечены сравнительные испытания предлагаемых средств. Сопоставимость будет производится с лучшими зарубежными образцами (импортного изготовления) анкерного крепления в производственных условиях.

Ключевые слова: горные работы, лава, анкерное крепление, трудозатраты, шахта, соединительная муфта.

В настоящее время горные работы на шахтах Карагандинского бассейна ведутся на глубине 500—800 м. При этом, с учетом давления горной массы, одной из проблем является сохранение в рабочем состоянии выработок, прилегающих к лавам. При этом устойчивость выработок зависит от таких факторов, как характеристики вмещающих пород, вид и плотность крепления, места заложения выработок и их ориентация в массиве к действующим напряжениям.

Породы кровли в проводимых выработках имеют невысокую прочность, относят к классу и при обнажении более одного метра, обрушаются. При этом породы склоны к размоканию и пучению. В тектоническом отношении разрабатываемые пласты относятся к сложным. Широкое внедрение технологических схем бесце-

ликовой выемки пластов обусловило высокие затраты на поддержание выработок, необходимость проведения новых выработок вприсечку к выработанному пространству.

В настоящее время на шахтах департамента большинство горных выработок крепится металлической крепью, которая практически является ограждающей и служит для удержания отслаивающийся массы пород. Однако даже при тщательной забутке традиционно применяемая в подготовительных выработках рамная крепь не всегда может предотвратить прогиб пород кровли.

Переход на анкерное крепление обеспечивает совершенно другое геомеханическое состояние выработка, поскольку при этом отсутствует расслоение пород в кровли и опорное давление на почву выработку за счет местных напряжений, создавае-

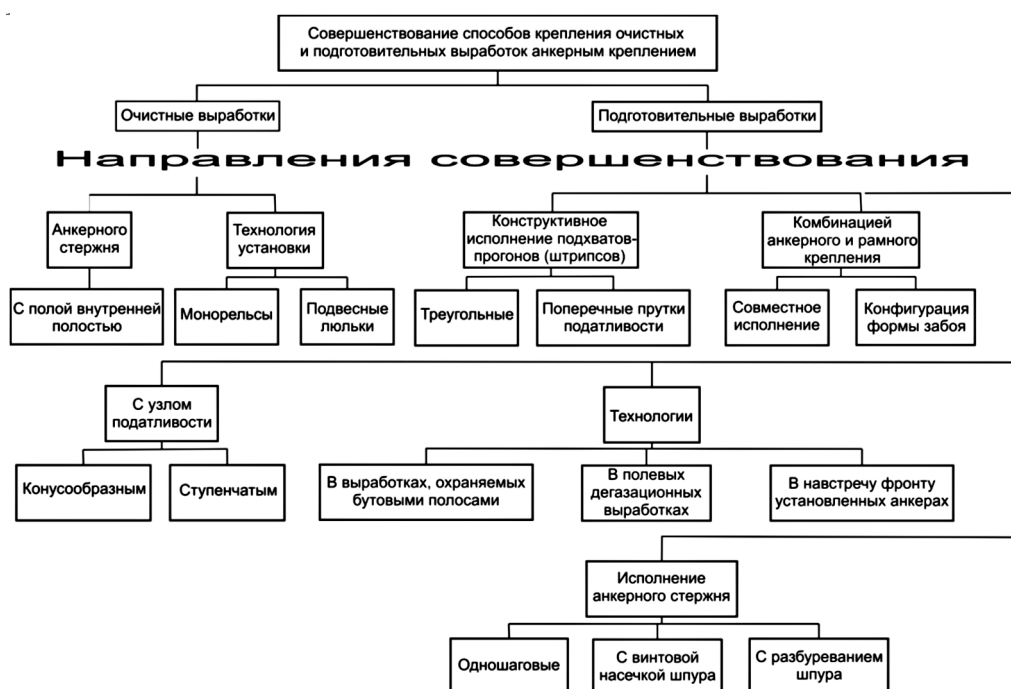


Рис. 1. Направления совершенствования анкерного крепления горных выработок

ных рамной крепью, из-за чего происходит пучение пород почвы в выработке.

Прошедшее время развития и внедрения анкерного крепления можно разделить на этапы развития: анкеров клинового типа, т.е. распорных или фрикционных анкеров; сталеполномерных анкеров (металлический гладкий или рифленый стержень, закрепляемый в шпуре при помощи химических смол); гибких канатных гибких анкеров или, как их именуют в настоящее время, анкера глубокого заложения или анкера второго уровня. Глубина их установки — 3 — 7 м. Технологически они могут служить для крепления оконтуривающих выемочных столбов горных выработок в зонах повышенного горного давления, в зонах опережающего горного давления впереди очистного забоя, что значительно повышает безопас-

ность труда на конечных участках очистного забоя, для крепления различных камер, для подвески балки монорельсовых дизельных дорог и т.д.; замены металлических стержней, подхватов и металлической сетки для перетяжки кровли, боков горных выработок на стеклопластиковые или изготовленные из других искусственных материалов — рис. 1.

Особенность схемы управления горным давлением при анкерном крепление в проводимых выработках заключается в том, что эпюра максимума опорного давления практически всегда на линии забоя и обеспечивает устойчивое равновесное состояние приконтурных пород. Момент сопротивления заанкерированной породной балки в 3-4 раза больше, чем у незакрепленной.

Преимущества технологии анкерного крепления очевидны: сокраще-

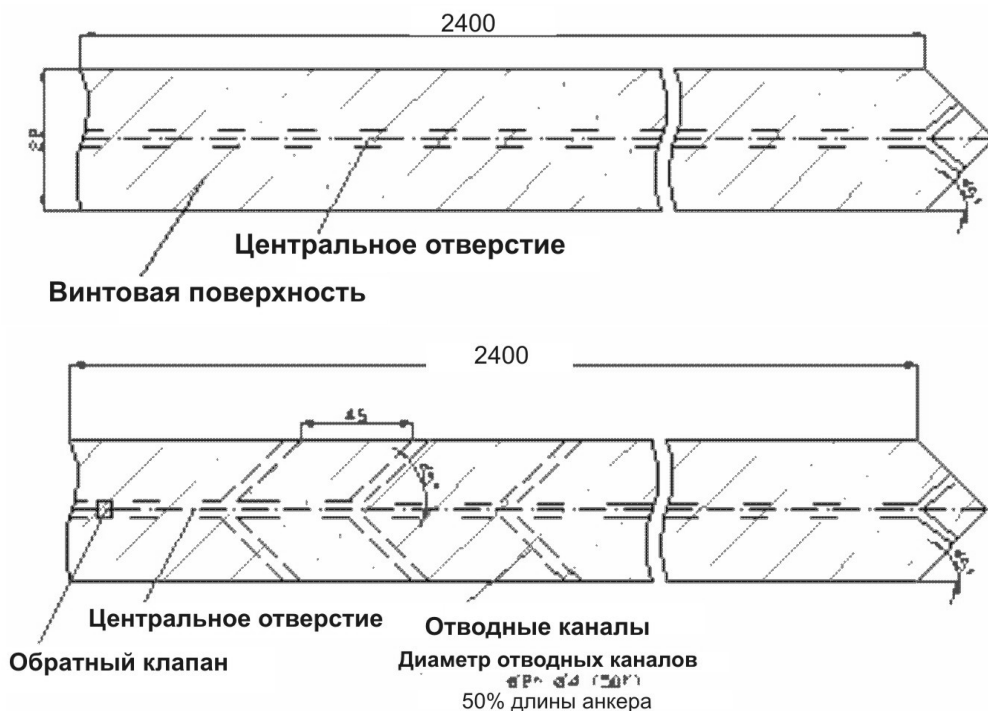


Рис. 2. Анкер с внутренним (или внешней насечкой) отверстием

ние расходов на крепление, повышение безопасности работ, сокращение объемов транспортировки материалов, эффективное использование сечения выработок, упрощение конечных операций на сопряжениях лав со штреками.

Наиболее полно отвечают требованиям крепления выработок сталеполимерные анкеры, представляющие собой металлические стержни, закрепляемые в шпурах растворами на основе смол или цемента. При использовании данных анкеров с закреплением по всей длине шпура увеличивается агрегатная прочность массива горных пород и создается несущая балка, оказывающая высокое сопротивление нагрузкам и напряжениям.

Дальнейшее расширение анкерного крепления планируется через применение тросовых, полимерных,

пучковых и самозабуривающихся анкеров.

В соответствии с инструкцией по расчету и применению анкерной крепи на шахтах Карагандинского угольного бассейна шахты должны принимать оперативные меры по корректировке паспорта анкерного крепления выработок. Это прежде всего касается применения анкеров большей длины, несоответствие которых на шахтах приводит к снижению качества крепления и повышению трудозатрат.

Нами разработаны прогрессивные технологические решения по системам анкерного крепления и созданы рабочие чертежи на изготовление отечественных конструкций.

Анкер с внутренним (или внешней насечкой) отверстием (рис. 2). Внутренние отверстия (или внешней

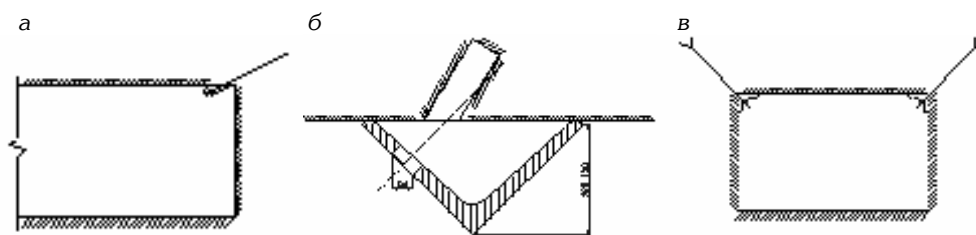


Рис. 3. Угловой подхват с отверстием: а – крепление груди забоя; б – вида а; б – крепление боков выработки

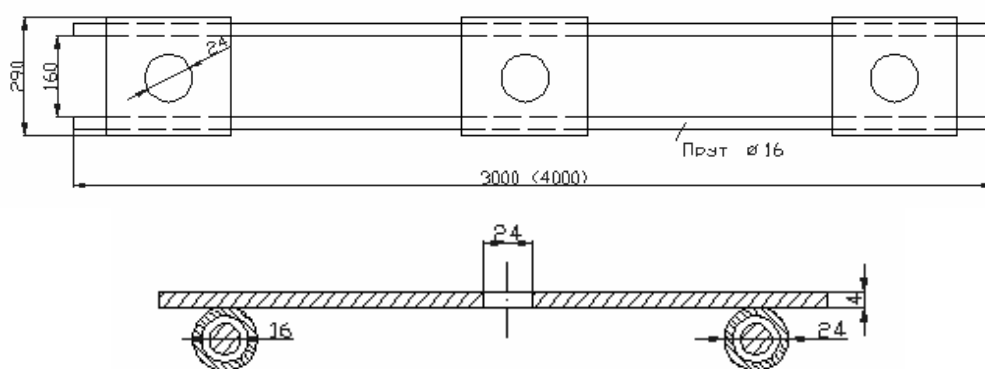


Рис. 4. Регулируемый металлический подхват

насечкой) в анкере разработаны для подачи закрепляющего состава в шпур через отверстия (или через пластмассовые трубки в насечках) после его установки что позволит концентрированно распределять скрепляющий состав по поверхности шпура, что позволит эффективнее закрепить анкер к прилегающим породам и улучшить его прочностные характеристики.

Угловой подхват с отверстием (рис. 3). Данный вид крепи применим в подготовительных выработках непосредственно у груди забоя что позволит обезопасить от выпадения негабаритов (расколки) и за счет конструктивных особенностей (уголок с отверстиями) позволит равномерно распределить нагрузку на анкера в дальнейшем и эффективнее использовать данную крепь.

Регулируемый металлический подхват (рис. 4). Металлический подхват разработан для крепления кровли, спомощью трубокпластины могут передвигаться вдоль металлического стержня, что позволяет менять место установки анкера в частности если имеются геологические нарушения, а так же за счет металлического стержня равномерно распределяется нагрузка на крепь

Соединительная муфта для анкерной крепи (рис. 5). Соединительная муфта для анкерной крепи предназначена для увеличения длины анкера что позволяет использовать данную крепь в различных условиях, а так же через отверстия в муфте можно подавать в шпур закрепляющий состав.

Нарастиваемый стальной анкер (рис. 6). Данная конструкция позво-

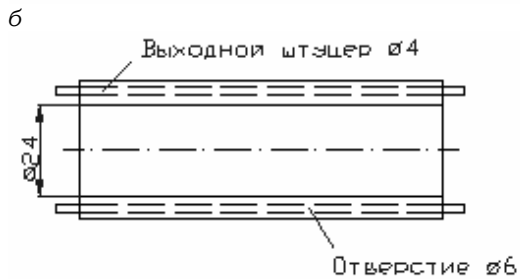
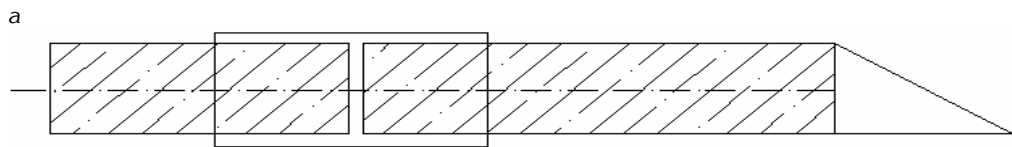


Рис. 5. Соединительная муфта для анкерной крепи: а – общий вид наращиваемого анкера; б – соединительная муфта с штуцерами

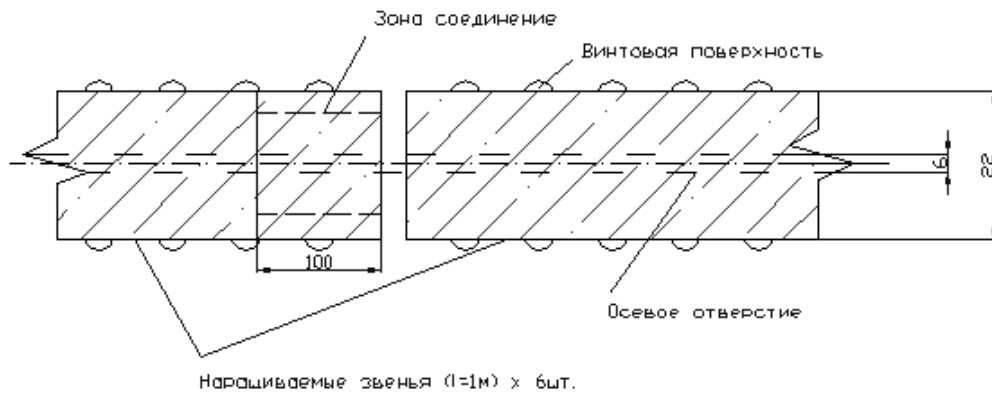


Рис. 6. Наращиваемый стальной анкер

ляет увеличить длину стального анкера, за счет чего появляется возможность использовать ее в различных горно-геологических условиях по составу и мощности приконтурных пород. Винтовая поверхность анкера обеспечит надежное закрепление анкера в шпуре, а через отверстие в центре анкера подается закрепляющий состав.

Буровая штанга для разбуривания внутренней поверхности шпура. Буровая штанга для разбуривания внутренней поверхности шпура позволяет при обратном ходе буровой штанги образовывать на внутренней поверхности полости шпура винтовую спиральную

борозду, что позволяет повысить качество закрепления сталеполимерного анкера в пробуренном шпуре.

Канатный анкер предназначен для крепления горных выработок путем глубинного анкерования окружающих пород. Закрепление канатного анкера производится при помощи полимерного состава или цементного раствора по всей длине шпура. Для контроля полноты заполнения шпура закрепляющим составом в конструкцию анкера введена центральная воздухоотводящая трубка. Нагнетание скрепляющего состава в шпур прекращают при появлении смолы из воздухоотводящей

трубки. Канатный анкер состоит из 5-6 сплетенных проволок диаметром по 6 мм (или в тросовом исполнении) и установленной в середине (или по контуру) трубкой диаметром 6 мм и толщиной стенки 1,5 мм. Общий диаметр анкера составляет 15 — 25 мм, общая длина варьируется по необходимости. В качестве головки анкера используется втулка длиной примерно 120 мм с наружной резьбой М 30.

На Машиностроительном заводе № 1 изготовлены опытные образцы систем (в количестве двух штук по каждому наименованию) анкерного крепления, которые доставлены на шахту «Саранская» УД АО «АрселорМиттал Темиртау», где в течении 2013 г. будут произведены их (отечественного изготовления) сравнительные испытания с лучшими зарубежными образцами (импортного изготовления) анкерного крепления. **ИИАС**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Демин Владимир Федорович — доктор технических наук, профессор, академик Международной академии информационных наук,
Демина Татьяна Владимировна — кандидат технических наук, старший преподаватель,
Баймульдин Мурат Муратович — магистр,
Карагандинский государственный технический университет, kargtu@kstu.kz



ОТДЕЛЬНЫЕ СТАТЬИ ГОРНОГО ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО БЮЛЛЕТЕНЯ (ПРЕПРИНТ)

ИТОГИ 2011 ГОДА И ЗАДАЧИ ОАО «СУЭК» ПО ПОВЫШЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА В 2012 г.

Артемьев Владимир Борисович — доктор технических наук, заместитель генерального директор ОАО «СУЭК»

Раскрыты основные цели и стратегия ОАО «СУЭК», направленные на дальнейшее повышение уровня безопасности и эффективности производства, предложены методы достижения поставленных целей. Сделан акцент на необходимость планирования работы по обеспечению безопасности производства.

THE RESULTS OF THE 2011 AND TASKS OF JSC «SUEK» TO ENHANCE THE SAFETY AND EFFICIENCY OF PRODUCTION IN 2012

Artem'ev Vladimir Borisovich

Covers the main goals and strategy of JSC «SUEK», aimed at further improving the safety and efficiency of production, the methods of achieving the set goals. Made accent to the need of planning the work to ensure the safety of production.