№2 Горная крепь

Рудничная крепь, шахтная крепь, крепь — искусственные сооружения, возводимые в горных выработках для предотвращения обрушения окружающих пород и сохранения необходимых размеров поперечных сечений, а также для управления горным давлением.

Горная крепь должна удовлетворять следующим основным технико-экономическим требованиям:

поддерживать выработку в рабочем я безопасном состоянии в течение всего срока ее службы:

быть экономичной, т. е. чтобы сумма затрат на изготовление (возведение), эксплуатацию и ремонт была минимальной;

быть простой в изготовлении, транспортабельной, удобной для обслуживания, иметь устойчивую рабочую характеристику, не загромождать выработку, оказывать минимальное сопротивление движению воздуха, быть огнестойкой.

Горная крепь подразделяется:

по основному материалу — на деревянную, металлическую (из стали, легких сплавов), каменную (из естественных и искусственных камней), бетонную, железобетонную (монолитную, из отдельных блоков или элементов), смешанную;

по роду выработок — на крепь капитальных, подготовительных, нарезных и очистных, горизонтальных, наклонных и вертикальных выработок;

по сроку службы — на временную и постоянную;

по форме — на трапециевидную, прямоугольную, арочную, кольцевую; замкнутую и незамкнутую по периметру выработки;

по характеру работы — на жесткую, податливую (постоянного и нарастающего сопротивления), шарнирную, комбинированную (шарнирно-подат-ливую)

Временная Горная крепь — крепь, устанавли ваемая в выработке до возведения постоянной крепи. Применяется обычно при проведении капитальных выработок, закрепляемых каменной, бетонной или железобетонной постоянной крепью, так как возведение последней вслед за подвиганием забоя мешает работам по выемке и погрузке породы в забое. Временная крепь выполняется в виде деревянных или инвентарных облегченных металлических рам, устанавливаемых вслед за подвиганием забоя. В зависимости от устойчивости пересекаемых пород применяется затяжка кровли и боков выработки обаполами, горбылями или досками. Временной крепью поддерживается участок длиной 40—60 м, а далее она заменяется постоянной Горной крепью.

Жесткая Горная крепь — крепь, не имеющая податливых или шарнирных узлов; деформации ее в период эксплуатации не должны выходить за пределы упругости. Примером жесткой Горной крепи может служить бетонная и железобетонная крепь.

Индивидуальная Горная крепь — крепь очистных выработок, состоящая из отдельных, не связанных между собой конструктивно рам или стоек, переставляемых вслед за подвиганием забоя.

Опережающая (забивная) Горная крепь — крепь, опережающая забой выработки. При проведении выработок по сыпучим или плывучим породам (песок, плывун) она выполняется в виде шпунтового ограждения, под защитой которого производится выемка породы (такая крепь часто называется забивной); при проведении выработки по пласту, опасному по внезапным

выбросам угля и газа, — в виде ряда стержней (труб, рельсов), вводимых в скважины и удерживающих массив угля над забоем выработки (такая крепь иногда называется потолочной).

Предварительная Горная крепь — настил из досок или металлической сетки, применяемый для разделения слоев при разработке мощных пластов полезного ископаемого слоевыми системами разработки. Настил, устроенный при выемке первого слоя, удерживает обрушенную породу или закладочный материал при выемке второго слоя; настил, устроенный при выемке второго слоя, удерживает обрушенную породу или закладочный материал при выемке третьего слоя и т. д.

Призабойная Горная крепь — крепь очистной выработки, устанавливаемая или передвигаемая вслед за подвиганием забоя и служащая для поддержания кровли в рабочем пространстве очистной выработки.

Призабойные секции Горная крепь — секции механизированной крепи очистных выработок, выполняющие функции призабойной крепи.

Податливая Горная крепь — крепь, сохраняющая несущую способность при значительных изменениях ее размеров. Величину изменения размеров крепи (по высоте или по ширине выработки) в период податливости называют величиной податливости крепи. Податливость крепи достигается за счет проскальзывания со значительным трением одного элемента крепи относительно другого (опускание с трением в клиновом замке выдвижной части стоек очистных выработок, взаимное смещение сегментов, стянутых хомутами арочной металлической крепи из проката желобчатого профиля и др), опускания выдвижной части гидравлических стоек при срабатывании предохранительного клапана, смятия деревянных подкладок, клиньев или прокладок, заостренных концов деревянных стоек и др.

Посадочная Горная крепь (специальная) — крепь очистных выработок, устанавливаемая на границе с погашаемым выработанным пространством и служащая для управления обрушением или плавным опусканием кровли. Посадочная крепь, применяемая при управлении кровлей полным обрушением, иногда называется обрезной.

В качестве посадочной применяют орган ную, костровую, кустовую крепи, посадоч-ные секции механизированной крепи, металлические посадочные стойки.

Эта крепь устанавливается параллельно линии забоя, на границе с погашаемым выработанным пространством, и передвигается (переносится) по мере подвигания забоя. Шаг передвижки крепи зависит от ее конструкции, технологии выемки угля и свойств пород кровли. Шаг передвижки посадочных секций механизированных крепей берется равным ширине вынимаемой узкозахватным комбайном ленты угля, т. е. 0,6—0,8 м, шаг передвижки посадочных стоек типа ОКУ берется равным 1,5—2 м, шаг переноски органной крепи — в зависимости от шага обрушения кровли и кратным подвиганию очистного забоя за цикл очистных работ в лаве, обычно от 1,5 до 3,6 м.

Постоянная Горная крепь — крепь, поддерживающая выработку длительное время, обычно весь срок ее эксплуатации.

Рамная Горная крепь — крепь из отдельных, не связанных между собой конструктивно, крепежных рам (см. Рама крепежная). Рамная крепь применяется для крепления капитальных подготовительных, нарезных и очистных выработок. Конструкция крепи зависит от площади и формы поперечного сечения горной выработки, величины и характера нагрузки на крепь (горного давления), срока службы крепи и других факторов.

В зависимости от типа и конструкции крепежных рам различают рамную крепь:

по форме — прямоугольную, трапециевидную, полигональную, арочную, кольцевую;

по характеру работы — жесткую, податливую (постоянного и нарастающего сопротивления), шарнирную, комбинированную;

по основному материалу — деревянную, стальную (металлическую), железобетонную, смешанную (комбинированную).

Смешанная (комбинированная) Горная крепь — крепь из различных крепежных материалов. Примерами смешанной крепи могут служить рамы из железобетонных трубчатых стоек и металлических верхняков (см. Верхняк), крепь в виде кирпичных или бетонных стоек с перекрытием из металлических балок и др.

Сплошная Горная крепь — крепь, полностью перекрывающая кровлю и бока выработки, а иногда и почву. Выполняется в виде: единой монолитной конструкции из бетона или железобетона: сборной конструкции из отдельных элементов, каждый из которых не может служить самостоятельной несущей конструкцией и является лишь составной частью ее (сплошная сборная железобетонная крепь из плит, крепь из тюбингов); рамной крепи, у которой рамы устанавливаются вплотную одна к другой.

Шарнирная Горная крепь — крепь, элементы которой могут перемещаться относительно друг друга вокруг шарнира без нарушения работоспособности и несущей способности крепи. Применяется при неравномерно распределенной нагрузке на крепь.

Горнопромышленный Портал России

159. В очистных выработках в основном должна применяться механизированная крепь с характеристиками, соответствующими горно-геологическим условиям.

В сложных горно-геологических условиях допускается применение индивидуальных металлических или деревянных крепей.

Постоянная индивидуальная крепь должна состоять из однотипных стоек с одинаковыми характеристиками по несущей способности.

Тип, конструкция и параметры крепи очистного забоя определяются паспортом выемочного участка.

160. При применении в очистной выработке деревянной крепи должен быть неснижаемый сменный запас крепежных материалов, располагаемых вблизи забоя.

При применении в очистном забое индивидуальной металлической крепи необходимо иметь запас этой крепи не менее 5%.

161. При выемке угля узкозахватными комбайнами и стругами индивидуальная металлическая крепь должна применяться с консольными металлическими верхняками. Допускается применение других видов крепи, обеспечивающих надежное поддержание кровли в призабойном пространстве, особенно за комбайном в месте изгиба конвейера.

В лавах, закрепленных металлической крепью, разрешается применение деревянных верхняков, а деревянных стоек - в качестве контрольных.

162. Сопряжения очистных выработок с откаточными (конвейерными) и вентиляционными штреками (бремсбергами, уклонами, ходками и др.) должны быть закреплены механизированной передвижной крепью. Применение другого вида крепи допускается как исключение, при невозможности применения механизированной передвижной крепи. Конструкция специальных видов крепи сопряжения должна пройти экспертизу промышленной безопасности, после чего утверждается техническим руководителем организации и отражается в паспорте выемочного участка.

163. В комплексно-механизированных лавах допускается применение индивидуальной металлической крепи на концевых участках, а также деревянной - в местах выкладки бутовых полос и в местах геологических нарушений.

Применение деревянной крепи в лавах с индивидуальной металлической крепью допускается в местах геологических нарушений и на концевых участках, в местах выкладки бутовых полос или возведения других сооружений для поддержания сопряжений очистных забоев с примыкающими выработками.

164. Мероприятия, обеспечивающие безопасность работ по посадке кровли, должны быть предусмотрены паспортом.

Передвижку секций механизированной крепи на пластах с углом падения более 35 град. допускается производить в направлении снизу вверх.

При угле падения пласта более 15 град. производить выбивку крепи при посадке кровли в лаве разрешается в направлении снизу вверх.

Запрещается ведение других работ ниже места передвижки посадочной крепи при посадке кровли на наклонных, крутонаклонных и крутых пластах.

165. Удаление деревянной крепи при посадке кровли в лавах должно производиться механизированным или взрывным способом.

166. Посадка кровли в лавах с индивидуальной крепью должна производиться под непосредственным руководством инженерно-технического работника по должности не ниже помощника начальника участка.

Рабочие, занятые на посадке кровли, должны находиться в закрепленных местах. В органной крепи должны оставляться окна шириной не менее 0,7 м и на расстоянии не более 5 м одно от другого.

В лавах, закрепленных деревянной крепью, на пластах с углом падения не более 15 град., одновременно с посадкой кровли допускается производство других работ (кроме взрывных работ и работы механизмов, создающих шум) при условии нахождения людей на расстоянии не менее 30 м от участка, намеченного к посадке. При посадке кровли не одновременно по всей длине лавы, а отдельными участками, число их должно быть минимальным. Выбивка крепи и посадка должны производиться последовательно в одном направлении. Порядок посадки кровли отдельными участками или по всей лаве и меры по безопасному ведению работ определяются в каждом отдельном случае паспортом выемочного участка.

При применении индивидуальной металлической призабойной и режущей крепи на пластах с углом падения до 25 град. одновременно с посадкой допускается производство других работ в лаве на расстоянии от места посадки, определяемом паспортом.

**№3)** Выемка угля комбайнами и комплексами показало перспективность данной технологии, что можно показать на конкретном примере:

Так бригада И.М. Шаповалова с шахты им. Калинина АО «АртемУголь», работала в лаве, оборудованной механизированной крепью 1КГУ и комбайном «Темп-1».

Работы велись на участке №96, пласт k8 Каменка. Разрабатываемый пласт газоносный, угрожаемый по внезапным выбросам угля и газа. Вынимаемая мощность пласта 0,91 м , угол падения 520. Длина лавы 120 м. В непосредственной кровле пласта залегает глинистый сланец средней крепости и слабой устойчивости мощностью до 4 м. Основная кровля ( до 0,5 м)-песчаник средней крепости и устойчивости. В непосредственной почве пласта залегает песчаный сланец средней крепости и устойчивости, невыдержанный по мощности ( но не более 0,4 м), ниже переходящий в слоистый сланец (2-5 м). Основная почва-песчаник средней устойчивости мощностью более 10 м. Пласт содержит три прослойки мягкого углисто-глинистого сланца, мощность каждого соответственно 0,13; 0,1; и 0,04 м. Система разработки сплошная. Крепится очистное пространство в машинной части лавы с помощью секций 1КГУ, а в уступной-индивидуальной деревянной крепью, в каждый комплект которой входят два обапола ( по кровле и почве ), три стойки и три затяжки по кровле пласта.

В итоге за июнь бригада добыла свыше 15 000 тонн угля при среднесуточной нагрузке 524 т, подвигание линии очистного забоя составило 81м. Производительность труда машинистов и забойщиков по сравнению с молотковой лавой возросла на 74%, а рабочего по добыче на 64%. В целом основные технико-экономические показатели работы участка по сравнению с предыдущими показателями улучшились в 2-2,5 раза.

Если проанализировать работу участка, то видно что четкое техническое обслуживание комплекса, своевременная подготовка участка к работе, умелая организация труда механизаторов-все это доказало возможность в сложных горно-геологических условиях вести высокопроизводительную выемку, используя механизированный комплекс 1КГУ с комбайном «Темп-1» [4]

Достоинствами данной технологии являются отсутствие необходимости постоянного присутствия людей в забое, снижение расхода лесоматериалов, повышение производительности труда, снижение себестоимости продукции.

Однако проявился и основной недостаток способа - проблема удержания комплекса от сползания, вследствие склонных к сползанию пород кровли и почвы, а также выдерживание ровной линии очистного забоя.

4) Опыт применения щитовых агрегатов показал:

Достоинства выемки заключаются в:

- комплексном решении вопросов механизации выемки угля, креплении и управлении горным давлением

- дегазация выработанного пространства происходит равномерно

-снижается напряженное состояние боковых пород и угля в выработанном пространстве

-возможность проведения мероприятий по борьбе с внезапными выбросами угля и газа.

К недостаткам относятся следующие :

-возможность возникновения пожаров при разработке опасного по самовозгоранию угля вследствие утечек воздуха в выработанное пространство

-значительная трудоемкость монтажно-демонтажных работ на каждой отрабатываемой полосе, что снижает производительность труда

-0большая трудоемкость работ по поддержанию углеспускного ската

-неудовлетворительная управляемость щита в плоскости пласта

5) Энергосберегающие технологии определяются исходя из структуры электропотребления:

1.Компрессорные установки-50%

2.Водоотливные установки-25%

3.Вентиляторные установки ВГП-10%

Достоинством технологии является применение высокоэкономичных средств, что ведет к снижению себестоимости угля.

Основным недостатком является чисто экономическое применение, так как нет возможности вмешательства в технологический процесс работ в забое, поэтому данную технологию можно рассматривать лишь в качестве теоретической задачи.

Первые шаги в практическом применении технологии выемки угля с помощью комбайнов и комплексов АНЩ можно отметить, на сегодняшний день, в Государственном предприятии «Артемуголь», где уровень механизации добычи угля составляет 36 %. Добыча угля с помощью щитовых агрегатов АНЩ-1 и АНЩ-2 ведется на восьми пластах, опасных по внезапным выбросам угля и газа, что значительно повышает безопасность условий труда при отработке этих пластов. По Шахтоуправлению имени В.И. Ленина, на сегодняшний день механизированными комплексами отрабатываются три пласта. Но нами намечена отработка пласта «Уманский» на горизонте 1080 метров: на восток - комбайном типа «Темп -1», планируется ввод в эксплуатацию комбайновой лавы по пласту «Соленый» на горизонте 1070 метров. До конца 2004 года из 12 добычных участков по Шахтоуправлению им. В.И. Ленина будет работать 5 механизированных лав, что составит - 41,7%. В начале года процент механизации составлял - 16,7%. По Шахтоуправлению имени М.И. Калинина в работе находятся одиннадцать участков, пять из которых механизированы. Процент механизации - 45,5%. К концу текущего года планируется ввод в эксплуатацию участков, с выемкой угля щитовыми агрегатами по пласту «Каменка» и по пласту «Мазурка» . Процент механизации вырастет до 63,6%. Ввод в эксплуатацию новых механизированных лав даст нам возможность увеличить уровень добычи угля , повысить рентабельность предприятия, снизить уровень травматизма и профзаболеваемости.

В настоящее время нами ведется работа по повышению механизации добычи угля на шахтах ГП «Артемуголь». В связи этим 2004 год объявлен по предприятию «Годом механизированной добычи угля». При рассмотрении годовой программы на 2004 год, руководством Государственного предприятия был рассмотрен ряд мероприятий по вводу в эксплуатацию механизированных лав.

Выводы: на сегодняшний день очень остро стоит проблема о целесообразности разработки крутых пластов из-за высокой себестоимости угля, низкой механизации работ по добыче, использование изношенного оборудования, высокой степени использования ручного труда, весьма высокого травматизма. Если подойти к этим вопросам комплексно, то на сегодняшний день существуют технологии и опыт их использования, позволяющие вести механизированную добычу угля на крутых пластах в сложных горно-геологических условиях. Нельзя отрицать что существует ряд проблем в использовании данных технологий, однако необходимо вести дальнейшие разработки по их усовершенствованию и внедрению, что позволит не только снизить себестоимость продукции, но свести травматизм к минимуму.

№6 Правилами безопасности в угольных шахтах (ПБ 05-618-03) предусмотрено, чтобы на каждой шахте был Проект противопожарной защиты шахты (ППЗ), который через каждые 5 лет корректируется с учетом развития подземных горных работ. Каждый проект ППЗ проходит экспертизу промышленной безопасности на соответствие их нормативным требованиям; она проводится экспертами лаборатории "Предупреждения и тушения экзогенных пожаров" ФГУП РосНИИГД. По результатам экспертизы выдается заключение о степени соответствия проекта ППЗ нормативным документам.

В процессе согласования и решения вопросов, связанных с проведением экспертизы промышленной безопасности проектов ППЗ, сотрудникам РосНИИГД в целом, а экспертам лаборатории в частности часто приходится сталкиваться с низким качеством исполнения таких проектов, а порой с недостаточной технической проработкой их, следствием чего является, как правило, выдача отрицательного заключения экспертизы.

Перечень наиболее часто встречающихся в проектах отступлений от требований действующих нормативно-технических документов, приведенниже. Это:

- отсутствие одного из двух независимых источников пожарного водоснабжения шахт;

- отсутствие расчета системы пожарного водоснабжения зданий и сооружений на поверхности шахты;

- необеспечение подачи нормативного расхода воды к местам пожаротушения под требуемым напором с учетом максимального расхода воды на хозяйственно-бытовые и производственные нужды наземных и подземных потребителей;

- незакольцовка сетей как поверхностного, так и подземного пожарнооросительного трубопроводов;

- прокладка водоводов от водозаборных сооружений до резервуаров неприкосновенного пожарного запаса воды менее чем в две линии;

- подача воды в шахту по одному трубопроводу вместо двух, которые должны быть размещены в разных воздухоподающих стволах;

- выполнение гидравлических расчетов сетей подземного пожарно-оросительного водоснабжения без учета перспективы развития горных работ;

- недооснащенность линейной части ленточных конвейеров специальными автоматическими средствами пожаротушения;

- изложение содержания Пояснительной записки в произвольной форме, не соответствующей требованиям пп. 3.2 и 3.3 РД 05-365-00.

Несмотря на то, что в процессе экспертизы промышленной безопасности проекты ППЗ приводятся в соответствие с требованиями нормативных документов, пожары в шахтах, тем не менее, происходят.

Литература

1. «Энергетическая политика Украины» №6 (декабрь 2000 г.)

2. «Интернет Донбасс», 2004

3. «Уголь Украины», июль 1974

4. «Уголь Украины», январь 1979

5. «Инструкция по разработке крутого пласта»