

ВНЕДРЕНИЕ АНКЕРНОЙ КРЕПИ НА ШАХТЕ «ДОБРОПОЛЬСКАЯ» В УСЛОВИЯХ ПЛАСТА m₅^{1в} ГОРИЗОНТА 450м

*К.т.н., проф. Самойлов В.Л., студ. Гуревой,
ДонНТУ, г.Донецк, Украина.*

Шахта «Добропольская» входит в состав шахтоуправления «Добропольское» ООО ДТЭК «Добропольеуголь».

ООО «ДТЭК Добропольеуголь» - целостно-имущественный комплекс, включающий 5 шахт, расположенных в одном из наиболее крупных геолого-промышленных районов Донбасса. Балансовые запасы угля в недрах района оценены в 3,7 млрд. тонн. При существующем на сегодня уровне добычи этих запасов достаточно на более чем 500 лет работы. Около 60 % этих запасов могут быть использованы для коксования.

Все шахты, входящие в «ДТЭК Добропольеуголь», обеспечены достаточным количеством разведанных запасов. Практически на каждой из них есть резервные пласты или целые блоки, которые могут быть переданы шахтам, вследствие чего их срок службы может быть значительно увеличен.

Компания ДТЭК намерена инвестировать в шахты «ДТЭК Добропольеуголь» 2 млрд. гривен на протяжении пяти лет. Инвестиции будут направлены на обновление парка оборудования, капитальное строительство, прирезку запасов, оптимизацию отработки пластов, увеличение длины лав и др. Благодаря инвестициям к 2015 году ожидается увеличение объема добычи угля с 2,8 до 5,2 миллиона тонн в год. При этом коэффициент травматизма к 2015 году должен снизиться на 50%.

Добытый уголь поставляется на Зуевскую ТЭС и Кураховскую ТЭС ООО «Востокэнерго», Ладыжинскую ТЭС и Бурштынскую ТЭС ПАО «Западэнерго», Запорожскую ТЭС ПАО «Днепроэнерго», а также на коксохимические предприятия Украины.

Около 5% угля используется для собственных нужд и выполнения социальных программ, например, отопления городов и поселков.

Шахта "Добропольская" расположена в северо-западной части Красноармейского угольного района Донбасса на территории Добропольского административного района Донецкой области.

Шахта сдана в эксплуатацию в 1941 году с проектной мощностью 1млн.тонн угля в год. Промышленные запасы угля составляют 60 млн.тонн. Технологически шахта связана с центральной обогатительной фабрикой

"Добропольская". Конечная продукция - угольный коксующийся концентрат марки "Г" зольностью - 7,8%, сера - 2,1%, влага - 10,4%.

Марка угольных пластов - ГЖО; уголь предназначен для коксования. Шахта — опасная по взрывам угольной пыли и сверхкатегорийная по газу.

На 1999 год, а так же с 2000 года по 2012 год по шахте утверждена производственная мощность в объеме 1,0 млн. тонн угля в год и добывается коксующийся уголь марки Г.

На шахте работает три добычных участка, 3 участка по прохождению горных выработок, 4 участка шахтного транспорта, участок МДО, РЗО, водоотлив, ВТБ, РГВ, ВР, транспортный участок, РСУ, ОТК.

В настоящее время шахтой горные работы ведутся на горизонтах 200 и 450м.

Юридический адрес шахты: г. Доброполье, ул. Киевская, 1.

Шахта "Добропольская" государственной холдинговой компании "Добропольеуголь", расположена в северо-западной части Красноармейского угольного района Донбасса на территории Добропольского административного района Донецкой области.

Оцениваемая площадь в геоструктурном отношении расположена в юго-западной части Кальмиус-Торецкой котловины и относится к месторождениям закрытого типа. В структурном отношении она занимает тектонический блок, ограниченный Добропольским надвигом на юго-востоке и Добропольским сбросом на севере.

Простираение каменноугольных пород на указанной площади северо-западное с азимутом 320^0 . Падение северо-восточное с углами падения $6-12^0$. Вблизи тектонических нарушений углы падения пород достигают 45^0 .

Сравнительно спокойное залегание горных пород осложняется рядом разрывных тектонических нарушений. Наиболее существенными из них являются: Добропольский надвиг, Добропольский, Карловский и Кутузовский сбросы, сброс "А", взброс №1.

Границами шахты для всех разрабатываемых шахтой пластов являются:

По восстанию – выходы пластов на поверхность карбона;

По падению – изогипса минус 540м;

На юге – Добропольский надвиг;

На севере – общая с шахтой имени РККА условная линия от выходов до изогипсы минус 650 м, проходящая северо-западнее скважин НД-557 и 10073 соответственно в 115 и 205 м.

Угол залегания пластов, находящихся на балансе шахты изменяется в пределах 10 – 12 градусов. Марка угля – Г и ГЖк.

Все пласты, разрабатываемые шахтой опасны по пыли, не опасны по внезапным выбросам угля и газа по самовозгоранию угля и горным ударам.

Рассматриваемый пласт m_5^{1B} общей мощностью 1,15м имеет сложное строение, состоит из двух, реже - трёх пачек, разделённых прослоями алевролита мощностью 0,02-0,14м. Зольность 10-12%, сера 2,9%, влага 7,8%.

Вмещающие породы пласта m_5^{1B} как кровли так и почвы относятся к породам средней устойчивости (породы непосредственной кровли – сланец песчаный мощностью 10 м и крепостью по шкале профессора М.М. Протодяконова $f=4$; породы основной кровли - песчаник мощностью до 10 м и крепостью $f=6$, относящийся к категории легкообрушаемых; породы непосредственной почвы – сланец песчаный мощностью 0,7 м и крепостью $f=4$ (средней устойчивости); ниже в основной почве пласта залегает крепкий песчаник мощностью 8,0-20,0 м и крепостью $f=7$).

Увеличение глубины разработки угольных пластов, развитие на них очистных работ приводит к интенсивному воздействию горного давления на устойчивость подземных выработок через различные формы его проявления, которые зависят от совокупности влияния целого ряда горно-геологических и горнотехнических факторов, присущих условиям каждой шахты. Несмотря на снижение протяженности горных выработок угольных шахт Украинского Донбасса в связи с интенсивным их закрытием за последние годы и увеличением затрат на ремонт этих выработок, состояние последних не улучшается. В среднем, 15 % из них по протяженности на конец каждого года не удовлетворяет эксплуатационным требованиям.

Одной из основных причин такого положения является высокая трудоемкость работ по содержанию выработок при весьма низком (1,5–2 %) уровне их механизации.

На сегодняшний день около 90% поддерживаемых на шахтах выработок закреплены металлической арочной податливой крепью. Более половины от протяженности этих выработок деформирована.

Как система крепления арочная крепь имеет ряд недостатков. Фактически она не поддерживает выработку до тех пор, пока вмещающие породы не разрушатся и не начнут смещаться в выработку, нагружая рамы крепи. То есть, крепь работает в пассивном режиме и не препятствует разрушению вмещающего массива. Кроме этого основными недостатками применения арочной крепи являются:

- Большая металлоемкость.
- Крепь не включается в работу сразу после обнажения породного контура выработки.
- Невозможность полной механизации процесса крепления (затяжка рам и забутовка закрепного пространства производится вручную. Трудоемкость процесса крепления выработки арочной крепью достигает 80 % от общей трудоемкости проведения выработки).

Традиционная конструкция арочной крепи не соответствует условиям ее нагружения (нет соосности между направлением податливости крепи и направлением наибольших смещений контура выработки).

Кардинально улучшить технические и экономические показатели работы шахт, а также состояние горных выработок можно путем применения анкерной крепи.

На основании изученного зарубежного опыта и экспериментальных работ по внедрению анкерной крепи, на шахтах Украины Минуглепромом разработана отраслевая программа "Анкер", целью которой является внедрение анкерного крепления как прогрессивного вида крепления при поддержании выработок.

Особое внимание уделено угольному предприятию ОАО «Павлоградуголь» (ДЭТК), которое объединяет десять шахт Западного Донбасса. Специалисты компании, добывающей на сегодняшний день 19% всего угля Украины, разрабатывают уникальные подходы как с точки зрения организации труда, так и в плане технического обеспечения.

И один из таких подходов является реализация программы по внедрению с 2006 года, на шахтах ОАО «Павлоградуголь», современной технологии анкерного крепления горных выработок. Использование данной технологии существенно снижает трудоёмкость и материалоёмкость процесса крепления выработок, а также повышает уровень безопасности проведения работ.

Проходчиками ОАО «Павлоградуголь» (ДТЭК) в 2009 году в целом было подготовлено 87 км 196 м вскрывающих и подготавливающих горных выработок. При этом объём выработок, пройденных с применением технологии анкерного крепления, составил 59 км или 67,6% от общего объёма проведения горных выработок в ОАО «Павлоградуголь».

На примере монтажного ходка 7-й северной лавы пл. m_5^{1B} гор. 450м шахты «Добропольская» (полная длина выработки 178м) имеем следующие показатели:

- При креплении спецкрепью с шагом крепи 0,5м для крепления выработки потребовалось 356 комплектов спецкрепей, состоящей из ножики СВП-22 – 3м, верхняка СВП-22 – 4м. В состав комплекта спецкрепей так же входят хомуты М-24 – 2 шт., хомуты М-16 – 3 шт., хомуты М-24 под прямой профиль – 1 шт., стяжка металлическая на 0,5м – 3 шт. Количество лесоматериалов на 1 комплект крепи – $0,495\text{м}^3$. Стоимость одного комплекта спецкрепей – 486,6 грн, стоимость спецкрепей на 1 п.м. 973,2грн, на 178 м монтажного ходка 173229,6 грн.
- При креплении с применением анкером (спецкрепь + анкера через 1,0м, см. рисунок) для крепления выработки необходимо 178 комплектов спецкрепей в т.ч. ножка СВП-22 – 3м, верхняк СВП-22 – 4м, хомуты М-24

– 2 шт., хомуты М-16 – 3 шт., хомуты М-24 под прямой профиль – 1 шт., стяжка металлическая на 1,0м – 3 шт. Количество лесоматериалов на 1 комплект крепи – $0,327\text{м}^3$. Стоимость одного комплекта спецкрепё – 466,4 грн. В комплект анкерного крепления входят анкера $L=2\text{м}$ – 5 шт., сетка металлическая – 5 шт., подхват металлический – 1 шт., ампулы длинные – 10 шт./комплект, ампулы короткие – 5 шт./комплект, шайбы металлические – 5 шт./комплект, гайки анкерные – 5 шт./комплект. Стоимость одного комплекта анкерной крепи – 359,0 грн, стоимость материалов на 1 п.м. 825,4 грн, на 178м монтажного ходка 146921,2 грн.

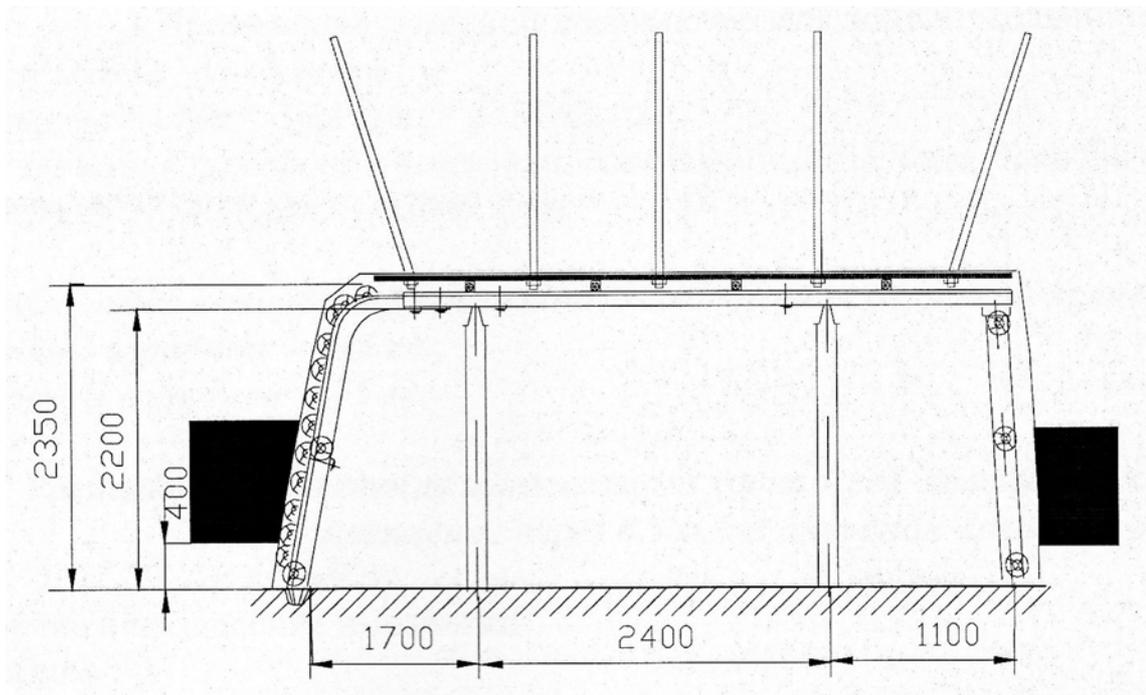


Рисунок – Крепление монтажного ходка в сочетании с анкерами.

Экономический эффект на 1 п.м. составляет 147,8 грн, на 178 м монтажного ходка 26308,4 грн. Применение анкерной крепи позволяет дополнительно извлечь при монтаже выемочного комплекса верхняк из спецпрофиля СВП-22 $L = 4\text{м}$. Дополнительная экономия составляет 27340,8 грн. Итого в результате имеем экономический эффект от применения крепления монтажного ходка 7-й северной лавы пл. m_5^{1B} гор. 450м спецкрепью + анкера через 1,0м - 53649,2 грн.

Применение податливой арочной крепи в сочетании с анкерной крепью высокой несущей способности превращает горные породы вокруг выработки в высокопрочный монолит. Анкерная крепь - мощное и надежное средство охраны горных выработок. С внедрением анкерных крепей на угольных шахтах происходит кардинальное улучшение условий труда шахтеров, экономических и производственных показателей работы шахт:

- исключается производственный травматизм при ведении проходческих и добычных работ;
- в 1,5 - 2 раза возрастают темпы проведения горных выработок, более чем в 6-10 раз возрастает производительность труда при добычных работах;
- в 5 - 10 раз снижаются затраты материальных и трудовых ресурсов на крепление выработок, упрощается доставка материалов крепления в забой выработки, облегчается процесс возведения крепи;
- потери площади поперечного сечения выработок, даже в зоне влияния очистных работ, снижаются с 80 до 10%;
- доля затрат на проведение, крепление и охрану выработок в себестоимости угля снижается с 25 до 8 %;
- исключаются высокозатратные и трудоемкие работы по ремонту горных выработок

Библиографический список

1. Ополони К., Полисос Н., Бартель Р., Люттинг Ф. Техника крепления анкерами на шахтах компании ДСК – теория и практика // Глюкауф. – 2000.- № 1(2). – С. 45 – 54.
2. Булат А.Ф., Виноградов В.В. Опорно – анкерное крепление горных выработок угольных шахт. – Днепропетровск, 2002.-372с.