

КОСТЕНКО В.К. (д. техн. наук, проф.), ЗАВЬЯЛОВА Е.Л. (канд. техн. наук, доц.), ШЕВЧЕНКО Е.В. (аспирант) Донецкий национальный технический университет, ЗАВЬЯЛОВА Е.Г. (аспирант) Московский государственный университет

ПРОФИЛАКТИКА САМОНАГРЕВАНИЯ УГЛЯ В ЗОНАХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ

Разработаны новые способы профилактики эндогенных пожаров в условиях пологого, наклонного и крутого падения пластов на основе классификации способов предотвращения самонагревания и самовозгорания угля в горных выработках, вскрывающих геологические нарушения.

зона геологического нарушения, очаги самовозгорания и самонагревания угля, пожароопасная зона, эффузивные процессы, способы профилактики эндогенных пожаров; антипироген.

Проблема и ее связь с научными решениями.

Подземные пожары являются наиболее опасным типом подземных аварий,

которые могут значительно оказать влияние на нормальный режим работы шахт и привести к серьезным экономическим и социальным последствиям. Они вызывают серьезные нарушения технологического процесса, что приводит к значительным потерям для приключений в виде потерь от сокращения добычи угля, пожар ущерб и затраты подземного пожаротушения и ликвидации их последствий. Прецеденты самонагревания угля в определенных условиях происходят довольно часто. Они представляют собой серьезную угрозу промышленной безопасности для шахтеров.

Кроме того, большое количество твердых, жидких и газообразных веществ образуются при медленного окисления угля производит, которые загрязняют окружающую среду, так что эффективная профилактика угля

саморазогревом также социальная проблема, которая позволяет улучшить экологическую обстановку.

Анализ научных исследований и публикаций. В последние годы все чаще и чаще мест самонагревания и самовозгорания угля находятся в местах пересечения с заголовком развития зон геологических нарушений пластов. В качестве примера, было 16 случаев угля саморазогрева в заголовке развития западного крыла угольного пласта - мЗ на "Засядько Шахта" в период с 1998 по 2001 годы. Своевременная ликвидация мест саморазогревом позволило предотвратить возникновение эндогенных пожаров.

В таких условиях, профилактика угля самонагревания при раскопках, которые перешли из зоны геологических нарушений (ЗХО) является актуальной проблемой промышленной.

Структура угольного пласта в местах пересечения с заголовками развития геологических возмущений качественно отличается от структуры слоя на девственном угля был создан авторами. Разница в ЗХО является наличие в пораженной зоне раскопок плотной системой хаотических тектонических микротрещин с отверстием шириной менее свободной длины молекул газа (10-7- 10-10 м), которая окружает макротрещин [1,2]. Особенности структуры слоя определяют прохождение эффузивных процессов в полостях трещин, которая сопровождается выделением газовой смеси в прямоугольные компоненты. Горючие зоны образуются в местах пересечения с заголовками развития геологических нарушений его причин образования областей с повышенным содержанием кислорода в макротрещин. На основании структурных особенностей поврежденными динамики горного массива и газа в трещиноватой зоне гипотеза теоретически обосновал о иницирующего влияния геомеханических и термодинамических (особенно эффузивные) процессов в параллельном воздействии на уголь химических и биогеохимических факторов, которые приводят к самонагреванию и самовозгорание угля. Эта гипотеза

подтверждается на практике [1, 2] и была использована для разработки классификации методов для предотвращения и ликвидации мест самонагревания и самовозгорания угля [1, 3] на пересечениях ЗХО с забоев. Эта классификация представляет собой инструмент, который позволяет не только классифицировать известные методы профилактики эндогенных пожаров закаливания, но и модернизации и развития новых методов. Суть подхода заключается в классификации учитывать совокупные методы и рычаги для элементов формирования огнеопасностью при раскопках, который состоит из раздутым угля, скалы, влаги и газовой смеси.

Метод, тактика, местоположение, инструменты и время воздействия выбираются в зависимости от принятого объекта. Таким образом, ставится задача разработать новый метод для предотвращения самонагревания угля и самовоспламенение в шахтах или для обновления известного способа. Целевая установка. было установлено ускорение угля саморазогрева в местах пересечения ЗХО с забоев быть вызвано изотермического эффузивного разделения газовых смесей и появлению областей с повышенным содержанием кислорода в системе макро- и микротрещин , Основной задачей в разработке новых методов предотвращения угля самовоспламенение при раскопках было торможение эффузивных процессов путем ограничения доступа кислорода воздуха к углю.

Учет материалов и результатов. Решение этой проблемы является методы профилактики угля саморазогрева в зонах геологических нарушений. Эти методы были разработаны в Донецкий национальный технический университет с природоохранной деятельности факультета. Первый из них состоит: подавление эффузивных процессов за счет использования разделения газов мембран [1,4], а второй – уменьшить химическую активность угля с помощью использования пролонгированный антипироген [1,5,6].

Выбор метода должен быть сделан по соображениям экономической эффективности. Если ширина ЗХО мала ($a \leq 1$ м) и воздуха Магистраль сжатого доступен, так что желательно установить блок разделения газа

Метод профилактики угля саморазогрева в подземных выработках, реализуется следующим образом. Когда заголовки развития крест ЗХО угольного слоя, поддержка возводится и пространство позади опоры заполняется пластичным изолирующий огнеупорный материал. Скважины просверлены на проезжую часть стены на глубину 3 м. Блок сепарации газа вставляется в скважину и этот блок соединен с помощью сжатого воздуха Магистраль.

Сжатый воздух подается от магистральной до установки разделения газа. Воздух кислород проникает через стенки волокон; азот проходит через капилляры и выходит с другой стороны мембраны блока в буровой скважине, и далее вдоль трещины к угольному пласту. Блок разделения газа обеспечивает 95% газообразного азота чистоты с давлением 0,6 МПа. Таким образом, условия не сформированы для появления зон с высоким содержанием кислорода в трещиноватых зонах угля и, как следствие, центры угольного самонагревания.

Скважины бурятся на угольный пласт; длина скважин составляет 2,5 м. Длина буровых скважин равна наибольшему расстоянию от проезжей части стены, L_{\max} . Скважины бурятся на-митры $\alpha = 5 \dots 100$ с градиентом от устья забоя. Вертикальные и горизонтальные расстояния между скважинами выбираются в диапазоне 0,4 ... 0,5 м. Смесь состоит из угля и черных металлов, который будет подготовлен в дрейф. Щебень может быть использован в качестве угля. Обезжиренные чипсы из стали СТ-3, могут быть использованы в качестве черного металла, который представляет собой отходы при ремонте и механических мастерских.

Фрагменты ингредиент должен быть не больше, чем 10 ... 20 мм. Соотношение угля до металла выглядит следующим образом: уголь 15%, металл 85%. Смесь массовых 9,5 кг готовится заполнить одну скважину, которая состоит из 1,4 кг угля и 8,1 кг измельченных металлической стружки. Раствор хлорида натрия также получают в количестве 1,7 л в скважину (0,5 кг соли растворяют в 1,5 л воды). Готовая смесь заполняют скважины и скважины заполняется на участке от забое до 0,5 м от устья. Остальная часть части ствола скважины (от устья до смеси) покрыта глинистой пробкой с трубкой. Длина вилки равна минимальному расстоянию, L_{min} , где было зарегистрировано источники угля саморазогрева. Раствор хлорида натрия поставляется в заполненной смесью скважине. Хлор образуется в процессе электролиза хлорида натрия, а затем она взаимодействует с поверхностью угля и нейтрализующие активные центры угольного саморазогрева.

Деформация ствола скважины происходит под воздействием горного давления, его начальный периметр существенно сокращается. Скважина радиус уменьшается от начального размера, R_i , до окончательного размера. Трещины появляются вокруг ствола скважины. В то же время, также появляются свежие угольные поверхности предрасположенные к саморазогрева.

Сдвиг угля и металлических частиц в смеси происходит за счет деформации стороне отверстия. Новые гальванические пары появились и хлор высвобождается, который омывает свежих угольных поверхностей нейтрализующих активные центры. Процесс длится непрерывно, что позволяет избежать негативного влияния горного давления и обеспечивая надежную и эффективную профилактику эндогенных пожаров, когда новая трещина происходит под воздействием горного давления.

Тем не менее, применение этой технологии вызывает определенные трудности в случае плоской и крутой шаг. Главное препятствие возникает тогда, когда буровые скважины наполняются смеси.

Этот шаг позволяет не только держать смеси в скважине, но и сохранение раствор электролита, который подается по отдельности через металлическую трубку, она препятствует раствор электролита осушение под действием силы тяжести в нижней части ствола скважины. Для удобства заполнения скважины на "антипорогенных патронах" не должна превышать 0,5 м в длину и 0,04 м в диаметре, а начинка не должна быть плотной.

Принимая во внимание вышеизложенное следующей технологии эндогенной профилактики пожаров в ЗХО в плоских и крутых слоев основного тона может быть предложено.

1. Предупреждение и тушение подземных эндогенных пожаров в труднодоступных местах/ [Костенко В.К., Булгаков Ю.Ф., Подкопаев С.В. и др.]; под ред. В.К. Костенко. – Донецк: Изд-во «Ноулидж» (донецкое отделение), 2010. – 253 с.

2. Костенко В.К. Особенности самонагревания угля вблизи контура горной выработки в зонах геологических нарушений/ В.К.Костенко, Е.Л.Завьялова// Форум гірників – 2005: матеріали міжнарод. конф., 12-14 жовт. 2005 р. Т.3.–Дніпропетровськ, 2005. – С. 40 – 47.

3. Костенко В.К. Классификация способов подавления самонагревания угля в пересекаемых подготовительными выработками зонах геологических нарушений пластов / В.К.Костенко, Е.Л.Завьялова// Науковий вісник УкрНДІПБ. – 2006. – №2(14). – С. 34 – 39.

4. Пат. на винахід № 85499 Україна, МПК E21F 5/00.Спосіб попередження самонагрівання вугілля у підземних гірничих виробках/ В.К.Костенко, О.Л.Зав'ялова; заявник і власник ДонНТУ. – №200602380; заявл.03.03.2006; опубл. 26.01.2009, Бюл. №2.

5. Пат. на винахід №83925 Україна, МПК E21F 5/00. Спосіб попередження самонагрівання вугілля у пласті/ В.К.Костенко, О.Л.Зав'ялова,

О.Г.Зав'ялова; заявник і власник ДонНТУ. – №200612444; заявл. 27.11.2006; опубл. 26.08. 2008, Бюл. №16.

6. Завьялова Е.Л. Технология предотвращения самонагрева угля в зонах геологических нарушений пластов/ Е.Л.Завьялова// Науковий вісник УкрНДІПБ. – 2007. – №2(16).– С. 28–34.