

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ» КАФЕДРА «ОХРАНЫ ТРУДА И АЭРОЛОГИИ И.
М. ПУГАЧА»**

РЕФЕРАТ

на тему:

«Возникновение и развитие эндогенных пожаров на шахте»

Выполнил: ст. гр. _____

Проверил: _____

Донецк 20__

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ОБНАРУЖЕНИЕ ЭНДОГЕННЫХ ПОЖАРОВ.....	5
2. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЭНДОГЕННЫХ ПОЖАРОВ	7
3. ИЗВЕСТНЫЕ СПОСОБЫ БОРЬБЫ С ЭНДОГЕННЫМИ ПОЖАРАМИ	9
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	11
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	12

ВВЕДЕНИЕ

Эндогенные пожары возникают без участия внешнего источника воспламенения, из-за тепловыделения при окислении горючего вещества. Некоторые полезные ископаемые, включая серосодержащие и сульфидные руды, могут самостоятельно возгораться. Эндогенный пожар может происходить внутри залежей полезных ископаемых, которые добываются или выбираются, или в уже выработанном шахтном пространстве.

Выработанное пространство - это область, где ранее располагалось полезное ископаемое, которое больше не добывают. После добычи образуются полости под землей, которые необходимо поддерживать, чтобы они не обрушились. Вмещающие породы вокруг этих полостей часто содержат «пласты-спутники», которые состоят из угля или других полезных ископаемых, но они не добываются из-за экономической нецелесообразности.

При полном обрушении вмещающих пород пласт-спутник разрушается на небольшие куски, которые остаются в выработанном пространстве. Если в этом пространстве остается горючий материал, как уголь или сульфидсодержащие руды, и в него поступает кислород (обусловленный вентиляцией), то начинается окислительный процесс, выделяется тепло. Если это тепло не удаляется воздухом, то температура может достичь критической точки самовоспламенения, и возникнуть эндогенный пожар, который расположен внутри массива полезных ископаемых в зоне обрушившихся пород.

Также происходит самовозгорание в угольных пластах в отдельных невынимаемых участках, называемых «целиками», которые оставляются для поддержания стабильности действующих горных выработок, чтобы они не обрушились. Горное давление приводит к трещинам на поверхности целиков, через которые проникает кислород, но движение

воздуха внутри этих трещин является слабым и недостаточным для отвода тепла, выделяющегося при окислении. В результате внутри целика происходит самовозгорание.

Эндогенный пожар возникает, когда несколько условий совпадают. Во-первых, должно быть горючее вещество. Во-вторых, необходимо наличие стабильного потока окислителя, такого как воздух. Третье условие заключается в отсутствии отведения тепла, что приводит к постоянному нагреванию. Четвертым фактором является время, в течение которого происходит процесс. Инкубационный период, во время которого происходит постепенное нагревание до критической температуры, зависит от физико-химических свойств горючего материала и обычно длится от одного до двух с половиной месяцев.

1. ОБНАРУЖЕНИЕ ЭНДОГЕННЫХ ПОЖАРОВ

Для обнаружения эндогенных пожаров используются различные механизмы и методы. Первый из механизмов обнаружения эндогенных пожаров - физиологический - наиболее распространенный и заключается в постоянном патрулировании горных выработок людьми, которые могут почувствовать признаки пожара. При горении и окислении внутри пласта возникают характерные белые или желтые налеты на стенах и потолках горных выработок, которые можно увидеть визуально. Вторым признаком, который можно обнаружить, - это конденсат или "выпоты" на поверхности горных выработок, на бортах и на почве, возникающие из-за увеличения влаги в процессе горения. Когда вода выпаривается, в горных выработках образуются летучие вещества - углеводородные газы, которые могут вызывать у людей недостаток кислорода и запах. Также температура воздуха может повышаться из-за высокой температуры массива, что также может быть ощутимо людьми.

Психологический фактор также может быть использован для обнаружения эндогенных пожаров. Несколько факторов, таких как температура, влажность и запах, могут привести к учащению сердцебиения и вызвать у человека психологический дискомфорт, который свидетельствует о наличии чего-то неправильного. Это является одним из способов физиологического обнаружения эндогенных пожаров.

Другой метод обнаружения эндогенных пожаров - химический - заключается в отборе проб воздуха в шахте и последующем химическом анализе их состава в специальных лабораториях. По данным анализа можно определить стадию пожара и температуру в очаге пожара, что поможет выбрать соответствующую тактику локализации и тушения пожара.

Кроме того, существует физико-химический метод обнаружения, который осуществляется автоматическим контролем содержания угарного и углекислого газов в атмосфере шахты с помощью стационарных и переносных приборов. Высокое содержание этих газов в воздухе может указывать на наличие эндогенного пожара.

Дополнительный метод обнаружения эндогенных пожаров - это физический механизм с использованием специальных приборов, таких как тепловизоры, во взрывозащищенном исполнении. С их помощью можно определить температуру массива и точки, где она повышена, давая представление о глубине очага возгорания.

Однако важно отметить, что каждый из перечисленных признаков сам по себе не указывает на наличие пожара, идет оценка по совокупности факторов.

2. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЭНДОГЕННЫХ ПОЖАРОВ

Постоянный контроль над состоянием атмосферы в шахте является необходимостью. Важно в первую очередь следить за режимом вентиляции – то есть, за тем, сколько воздуха подается в выработанные пространства шахты. Необходимо ограничивать количество воздуха, поступающего к измельченной горной массе, так как это является основной мерой профилактики.

Инкубационный период является временем, когда мы можем предпринять меры по предотвращению пожаров. Пласты, которые мы вынимаем, разрушаются и проседают, что приводит к высокой проницаемости в выработанных пространствах. Однако, с увеличением расстояния от первого столба, проницаемость пород понижается. Отсутствие кислорода в выработанных пространствах является еще одной мерой профилактики пожаров. Комплекс оползневых и уплотняющих работ используется для предотвращения пожаров. Следовательно, мы можем предотвратить пожары путем быстрого перемещения и установления оптимальных условий проветривания в выработанных пространствах. Это является одним из наиболее эффективных способов предупреждения самовозгораний.

Применяют также пропитку угольных целиков антипирогенами, которые снижают химическую активность угля. Однако, в выработанных пространствах возможно не только возгорание остатков вынимаемых пластов, но и тех, которые не были вынуты и не были обработаны антипирогенами. В таких случаях, самым эффективным способом является управление утечками воздуха через выработанные пространства, что позволяет снизить количество кислорода и тем самым предотвратить возгорание горных пород.

Управление утечками воздуха через выработанные пространства помогает нам поддерживать пожаробезопасные условия и предотвращает развитие эндогенных пожаров в шахте.

3. ИЗВЕСТНЫЕ СПОСОБЫ БОРЬБЫ С ЭНДОГЕННЫМИ ПОЖАРАМИ

Для определения места и стадии пожара в шахте производится бурение скважин (шпуров), из которых вынимают керн и проводят анализ химического состава полезного ископаемого, измеряют температуру и состав газов, которые выходят. Это позволяет установить точные параметры возгорания. После установки места и стадии пожара скважины (шпуров) бурят уже к очагу возгорания и подают туда вещества, которые позволяют охладить горный массив. Одним из таких веществ может быть жидкий азот.

После установления места и стадии пожара в шахте производится заилровка, которая представляет собой закачивание воды или глинистой смеси. Это обеспечивает изоляцию и перекрытие доступа кислорода к очагу возгорания. За счет ее использования избыточное тепло из горной массы удаляется. Для создания дополнительной изоляции очагов пожара также применяют воздушно-механическую пену, содержащую добавки, такие как хладон, галоиды и др. Эти добавки помогают снизить доступ кислорода к очагу пожара и движение пожарных газов в горные выработки.

Если произошло возгорание части полезного ископаемого в шахте, его изолируют и прекращают доступ кислорода. Если рядом находятся горные выработки, то туда закачивают инертные газы, например, углекислый газ или оксиды азота, которые вытесняют кислород и позволяют потушить пожар. Это происходит за счет прекращения окислительной реакции, которая является необходимым условием для горения. Таким образом, тушение пожара в шахте происходит путем создания условий, когда горючий материал не может продолжать гореть.

В случаях, когда прекратить пожар в шахте невозможно другими способами, самым крайним решением является затопление шахты. Тем не

менее, после взаимодействия угля с водой он становится более химически активным, что может привести к возобновлению пожара даже после прекращения горения и понижения температуры.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе горного дела нередко возникают эндогенные пожары, которые могут приводить к значительным потерям и угрожать жизни и здоровью горняков. Несмотря на незначительное количество способов тушения пожаров, решение этой проблемы остается актуальным. В идеале, предотвращение возможности возникновения пожаров должно быть основной стратегией. Это может быть достигнуто путем строгого соблюдения требований пожарной безопасности, уделяя внимание обучению, разработке новых технологий и внедрению новых систем диагностики. Однако, если пожар все же произошел, важно проводить эффективные меры тушения, используя проверенные методы и современное оборудование. В итоге, безопасность на шахте должна быть наиболее важным аспектом, чтобы уберечь жизнь и здоровье работников и предотвратить серьезные экономические потери.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лушников, А.А., Андреев, А.Л. Пожароопасность горных выработок и мероприятия по ее предотвращению / А.А. Лушников, А.Л. Андреев // Вестник УГМУ. – 2017. – №1.
2. Шахты в огне АНО Редакция журнала «Наука и жизнь» / Н.О. Коледина, С.С. Кобылкин, 2019.