

**Ю.Ф. Булгаков, канд. техн. наук
(НИИгорноспасательного дела)**

ТЕХНИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ И СПОСОБОВ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ШАХТАХ, ОПАСНЫХ ПО ГАЗУ И ПЫЛИ

На сегодняшний день подземные пожары остаются одним из наиболее сложных и опасных видов аварий, которые опустошают недра, уничтожают горные выработки и дорогостоящее оборудование, наносят огромный моральный и материальный ущерб угольным предприятиям, а зачастую сопровождаются человеческими жертвами. По данным НИИГД, ежегодно на шахтах Украины происходит в среднем от 160 до 200 подземных пожаров, 50–70 % которых экзогенного происхождения (рис. 1) [1]. Тушение развитых подземных пожаров – одна из наиболее актуальных научно-технических проблем угольной промышленности.

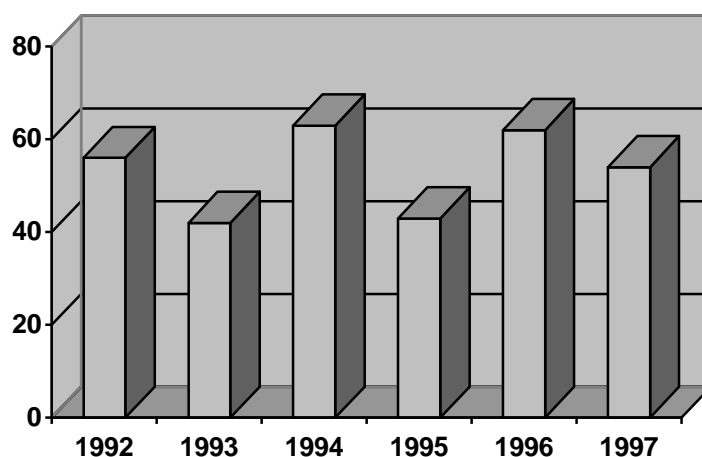


Рис.1. Количество экзогенных пожаров на шахтах Минуглепрома Украины

Есть два пути решения проблемы: широкое использование научно обоснованных профилактических мероприятий, исключающих возможность возгорания и последующее развитие пожара, и создание способов и средств повышения эффективности тушения развитых пожаров.

Практика показывает, что сегодня, на фоне ослабления централизованного управления, значительно сократилось финансирование программ, направленных на модернизацию шахт, охрану труда и обеспечение пожарной безопасности. Это обстоятельство существенно осложнило проведение профилактических мероприятий и негативно повлияло на уровень угледобычи в целом. Доля ущерба от подземных пожаров в угольной промышленности Украины достигла 27 % от общего объема и стала доминирующей среди всех видов ущерба от аварий на шахтах (рис. 2) [2].

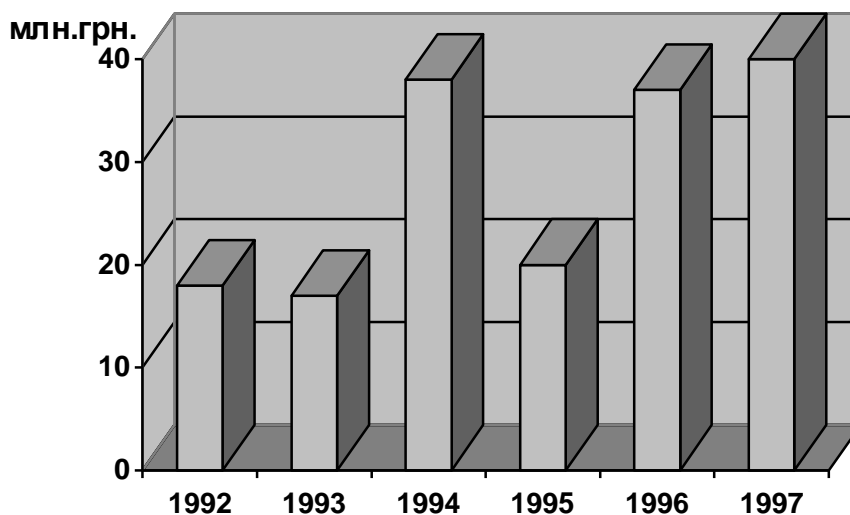


Рис. 2. Экономический ущерб от экзогенных пожаров на шахтах Украины

Сегодня состояние противопожарной защиты подавляющего большинства шахт Украины не адекватно их пожарной опасности. Положение, сложившееся в угольной отрасли, усугубляется низкой культурой производства и дисциплиной труда, резким снижением качества поставляемых в шахту материалов, особенно конвейерных лент, возгорание которых нередко приводит к тяжелым последствиям. Поэтому наряду с проведением профилактических мероприятий необходимо проводить глубокие научные исследования процессов развития подземных пожаров и создавать высокоэффективные технические средства и способы пожаротушения.

Подземные пожары в отличие от пожаров на поверхности характеризуются комплексом поражающих факторов – это распространение токсичных продуктов горения, особенно оксида углерода, а также высокая температура по ходу вентиляционной струи, выгорание крепи, обрушение выработок и ухудшение в связи с этим режима проветривания пожарного участка, возможное скопление горючих газов до взрывоопасной концентрации, сплошная задымленность.

Научно-исследовательские и проектно-конструкторские работы в области предупреждения и тушения экзогенных пожаров направлены на создание высокоэффективного пожарного оборудования с использованием в качестве огнетушащих веществ воды, воздушно-механической пены, инертных газов, огнетушащих порошков, аэрозолей, а также их комбинаций. Вода, в силу своих уникальных физических свойств, остается наиболее распространенным и дешевым средством пожаротушения. В Украине (НИИГД) созданы автоматические установки водяного пожаротушения типа УВПК для тушения пожаров в начальной

стадии развития на приводах ленточных конвейеров и типа УПВС - для локализации и тушения пожаров в конвейерных выработках.

В последние годы, наряду с водой, широкое применение находят огнетушащие порошки, к достоинствам которых относится высокая огнетушащая эффективность, способность подавлять горение твердых, жидких и газообразных веществ, возможность тушить возгорание электрооборудования без его отключения, а также сохранять свои свойства при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С.

Всеми перечисленными свойствами обладает огнетушащий порошок П-2АП, серийно выпускаемый в Украине. Указанный порошок применяется в ручных и возимых огнетушителях, стационарных и передвижных установках, в автоматических системах пожаротушения. Сегодня в Украине серийно выпускаются шахтные порошковые огнетушители ОП-2В, ОП-5Ф, ОП-10Ф, ОПШ-10, ОПШ-100 и др. Указанные огнетушители широко применяются для тушения пожаров в начальной стадии развития. Они предназначены для тушения горящих твердых веществ и легковоспламеняющихся жидкостей, а также для ликвидации горения метана, когда имеется возможность непосредственно воздействовать на очаг пожара струей порошка.

Достигнуты положительные результаты в создании дистанционного способа тушения пожара тонкодисперсным порошком с использованием энергии вентиляционной струи воздуха. Для этих целей НИИГД разработана и широко используется порошковая установка-приставка к вентилятору местного проветривания «Вихрь», позволяющая непрерывно подавать в шахтную вентиляционную струю 3...4 кг/с огнетушащего порошка П-2АП. Выданный из установки порошок подхватывается

вентиляционной струей воздуха и подается по выработке на расстояние до 50 м.

Опыт ведения горноспасательных работ показал, что применение указанной техники эффективно и безопасно лишь в не газовых шахтах и в выработках, проветриваемых за счет обще шахтной депрессии.

Тушение подземных пожаров в шахтах, опасных по газу и пыли, особенно в тупиковых выработках, представляет собой сложную научно-техническую задачу. Сложность обусловлена совокупностью негативных обстоятельств: во-первых, обратный поток нагретых до высокой температуры (750...1100 °С) пожарных газов практически исключает возможность активного воздействия на очаг горения, во-вторых, непосредственное место возникновения пожара, как правило, не проветривается вследствие сгорания вентиляционных труб и действительная газовая обстановка не соответствует данным анализа проб воздуха, в-третьих, существует постоянная угроза взрыва метановоздушной смеси вследствие сложности обеспечения нормального режима проветривания. В то же время отсутствие других подводящих выработок, через которые может поступать свежий воздух к очагу пожара, обеспечивает возможность надежной изоляции выработок в небольших объемах ограниченным количеством перемычек. При этом выбор способа тушения во многом обуславливается изменением газовой обстановки аварийного участка.

Практика тушения подземных пожаров показала, что при повышении содержания горючих газов более допустимых пределов (свыше 2% по метану) следует прибегнуть к увеличению количества подаваемого в тупиковую выработку воздуха. В настоящее время это реализуется принятием мер по снижению утечек воздуха в

вентиляционном ставе либо вводом в действие дополнительного вентилятора местного проветривания. Установлено, что уменьшить количество воздуха, подаваемого в тупиковую выработку, в которой возник пожар, а тем более полностью прекратить проветривание допустимо только в том случае, когда доля горючих газов превышает верхний предел их взрываемости. Обычно вентиляционный режим не изменяют.

Изолировать аварийные тупиковые выработки необходимо с применением инертных газов. Эффективно предупреждение взрывов при изоляции пожаров в горизонтальных и наклонных (проводимых сверху вниз) тупиковых выработках с помощью диоксида углерода. В 80-е годы этот способ широко применялся, однако сегодня, ввиду высокой стоимости углекислоты, его применение практически прекращено. Хорошие результаты при изоляции пожаров в восстающих выработках дает применение газообразного азота, технология подачи которого с помощью установки типа АГУ-2М разработана в Украине (НИИГД). Однако способ предотвращения взрывов с помощью инертных газов обладает существенными недостатками, обусловленными механизмом их воздействия на процесс воспламенения взрывоопасных смесей, требующим подачи в метановоздушную струю очень большого количества инертного газа. При этом применение диоксида углерода ограничивается вследствие сильного поглощения его углем, породами, шахтными водами, плохим перемещением по изолированным выработкам большой протяженности. Азот легче воздуха и поэтому мало применим в вертикальных и наклонных выработках, кроме того, он выносится из пожарного участка с утечками воздуха [3]. Поэтому, начиная с 80-х годов, наметилась тенденция применения инертных газов, получаемых с помощью генераторов типа ГИГ,

разработанных в НИИГД на базе авиационных двигателей. Сегодня ГИГи остаются основным средством снижения доли кислорода в пожарном участке. Однако их применение из года в год уменьшается из-за большой стоимости авиационного керосина, сложности технического обслуживания и эксплуатации.

Тактические действия подразделений ГВГСС по тушению пожаров определяются характером аварийной обстановки. Так как условия, в которых приходится действовать подразделениям горноспасателей, чрезвычайно разнообразны, то первоначально способы тушения разрабатываются для наиболее типичных аварийных ситуаций. При этом изучаются и анализируются особенности каждого случая тушения пожара и обобщается опыт действий подразделения ГВГСС. Так, например, разрабатывая способы тушения подземных пожаров в газообильных шахтах, исходят из того, что работы будут проводиться в условиях задымленности, высоких температур, загазованной среды и т.д. В дальнейшем, определяя особенности конкретной обстановки, например, частичное обрушение кровли, отсутствие подходов к очагу пожара, нарушение режима проветривания, разрабатываются дополнительные приемы действий подразделений ГВГСС.

В тех случаях, когда известные способы ликвидации подземных аварий не могут быть применимы или не дают положительных результатов, возникает необходимость их совершенствования или замены новыми. Практика борьбы с подземными пожарами показала, что предотвращение взрывов и их гашение известными способами не всегда оказывается достаточной мерой защиты горноспасателей. Известны случаи взрывов метановоздушной смеси, имевших место в момент сооружения как временных, так и постоянных перемычек [4], при восстановлении

перемычек разрушенных взрывом [4], полном или частичном открывании изолирующих перемычек [5], активном тушении очага пожара [5].

Анализ показал, что существующие средства и способы тушения пожаров эффективны лишь в случае использования их в не газовых шахтах. Применение их в газовых шахтах, особенно при потенциальной угрозе взрыва, сложное, опасное и малоэффективное мероприятие. Вместе с тем высокий уровень развития горноспасательной техники и большое количество исследований в области создания средств локализации взрывных волн позволяют сделать вывод о возможности значительного повышения эффективности существующих и создания новых перспективных изделий противопожарного назначения.

Список литературы

1. Дистанционные объемные методы порошково-пенного пожаротушения /Ю.Ф.Булгаков, В.П.Чарков, А.А.Король// Пути развития горноспасательного дела: Труды научно-практ.конф. НПО «Респиратор». – Донецк, 1997. – С. 91–92.
2. Ликвидация сложных подземных аварий.- Киев: Техника, 1981.- 182 с.
3. О возникновении и периодичности взрывов при подземных пожарах/ В.Я.Балтайтис, В.А.Егоров // Уголь Украины, 1966. № 8. –С.45–47.
4. Соболев Г.Г. Горноспасательное дело. – М.: Недра, 1979. – 320 с.
5. Ликвидация сложных подземных аварий/ Орлов Н.В., Зрелый Н.Д., Романчук А.Л. и др..// Киев: Техника, 1981. – 182 с.

УДК [622.822.7:614.844]-52

Технический уровень современных средств и способов тушения пожаров в шахтах, опасных по газу и пыли / Ю.Ф.Булгаков // Горноспасательное дело: Сб. науч. тр./НИИГД. – Донецк, 1999.- с.

На основании анализа технического уровня современных средств и способов тушения пожаров в шахтах, опасных по газу и пыли, выявлены перспективные направления исследований. Показано, что в последние годы наряду с водой широкое применение находят огнетушащие порошки, к достоинствам которых относятся высокая эффективность, способность подавлять горение твердых, жидких и газообразных веществ, а также тушить возгорания электрооборудования без его отключения, сохраняя свои свойства при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С.

Ил. 2.

Ключевые слова: анализ, пожар, температура, ударная волна, перемишка, метановоздушная смесь, огнетушащий порошок, эффективность.