

Локализация и предупреждение взрывов пылегазовоздушных смесей в угольных шахтах с помощью автоматических систем взрывоподавления типа АСВП-ЛВ.1М и их модификаций

А.Г. Данилов, (Эксперт Единой системы оценки соответствия в угольной промышленности)

С.В. Кульчицкий, (Эксперт Единой системы оценки соответствия в угольной промышленности)

Э.А. Грачев, (Эксперт Единой системы оценки соответствия в угольной промышленности)

Д.В. Третьяк, (Эксперт Единой системы оценки соответствия в угольной промышленности)

М.Г. Галиев, (Эксперт Единой системы оценки соответствия в угольной промышленности)

Серия «Естественные и Технические науки», № 05-06 2015



Угольную промышленность по праву можно отнести к лидерам по числу аварий и несчастных случаев. Создание новых систем локализации взрывов в угольных шахтах является одной из ключевых задач по их предотвращению. К таким системам можно отнести автоматическую систему взрывоподавления и локализации взрывов типа АСВП-ЛВ.1М, основное назначение которой заключается в защите выработок от распространения по ним взрывов угольной пыли и (или) метановоздушной смеси при создании аэрозольного облака огнетушащего порошка. В данной работе проанализированы особенности работы системы АСВП-ЛВ.1М. Проведено сравнение системы с пассивными системами взрывоподавления. Приведены основные аварии, на которых система показала высокую эффективность. Предполагается, что в будущем будет проведена модернизация систем АСВП-ЛВ.1М с разработкой более современных модификаций и схем их установки в выработках, что еще больше повысит климат промышленной безопасности в угольной промышленности.

Keywords: Угольная промышленность, предупреждение взрывов, системы взрывоподавления.

Угольную промышленность по праву можно отнести к лидерам по числу аварий и несчастных случаев. Соблюдение требования федерального законодательства в области промышленной безопасности [1] на опасных производственных объектах производится неукоснительно, однако, взрывы и аварии не прекращаются. Создание новых систем локализации взрывов в угольных шахтах является одной из ключевых задач по их предотвращению. К таким системам можно отнести автоматическую систему взрывоподавления и локализации взрывов типа АСВП-ЛВ.1М, основное назначение которой заключается в защите выработок от распространения по ним взрывов угольной пыли и (или) метановоздушной смеси при создании аэрозольного облака огнетушащего порошка [2, 3].

Такие системы реализуются в виде автономного устройства, которое размещается в выработке с креплением к элементам крепи или анкерам. Система снабжена порошком для тушения пожара (25 кг) и емкостью сжатого воздуха, который находится под высоким давлением, и в сумме АСВП-ЛВ.1М имеет массу не более 89 кг. Отличительной особенностью системы и ее достоинством является полная автономность и способность функционировать без электрического питания. К достоинствам системы также можно отнести и то, что она не содержит пиротехнический заряд. Как правило, устанавливают несколько или одну систему АСВП-ЛВ.1М на одном из участков выработки. Такая система обладает длиной заслона в виде облака порошка, который локализует взрыв, составляющей более 30 м с пределом срабатывания по давлению ударной волны – 0,02 МПа.

Особенностью установки системы является ее направленность в сторону взрыва. Однако, если существует вероятность прихода взрыва в противоположных направлениях, то наиболее предпочтительной будет установка двух систем АСВП-ЛВ.1М в разных направлениях. При приходе взрыва со стороны, противоположной направлению установки системы, она также может сработать, но в нештатном режиме. Эффективность таких систем активно доказана в угольных шахтах в Украине, Китае и России. Данная система соответствует целому ряду документов, регламентирующих безопасность в угольных шахтах [4, 5].

Можно привести целый ряд аварий, где АСВП-ЛВ.1М показала высокую эффективность. Авария в филиале «Шахта «Ульяновская»» (19.03.2007) унесла жизни 110 человек за счет взрыва метанопылевоздушной смеси с участием угольной пыли. Наряду с системами сланцевой пылевзрывозащиты на шахте также применялись системы АСВП-ЛВ. После взрыва угольной пыли все сланцевые заслоны были разбиты, но сам взрыв продолжал распространяться и был остановлен только после срабатывания АСВП-ЛВ.1М.

При аварии на шахте «Томская», принадлежащей ОАО ОУК «Южжубассуголь» (08.02.2006), произошел взрыв,

аналогичный указанному выше, что привело к 1 смертельному случаю и травмированию 10 человек. Две системы были установлены на аварийном участке, из которых первая сработала, что привело к локализации распространения взрыва, однако ослабленная ударная волна обладала давлением ниже порогового и вторая система не сработала (по умолчанию она не должна была сработать исходя из технических характеристик).

На шахте «Комсомольская», принадлежащей ОАО «Воркутауголь» 25.06.2007, был также локализован взрыв метанопылевоздушной смеси с участием двух систем АСВП-ЛВ. Аналогично, заслон АСВП-ЛВ показал свою эффективность в остановке взрыва на шахте «Воркутинская» ОАО «Воркутауголь» (11.02.2013).

По данным, указанным в [3] системы АСВП-ЛВ обладают значительной способностью гашения взрывов скоростью 40-660 м/с, что существенно отличает их от водяных (100-285 м/с) и сланцевых заслонов (80-235 м/с).

Стоит отметить, что использование огнетушащих порошков способствует ингибированию пылегазовоздушной смеси, в то время как пассивные заслоны используются только с флегматизирующими агентами, которые в меньшей степени эффективны. Кроме того, нельзя не отметить одно из достоинств системы, такое как время срабатывания, которое выше более чем в 10 раз по сравнению с пассивными заслонами, при большем среднем времени жизни облака равном 370 с (0,16-0,25 с для водяных заслонов). Огнетушащий порошок распыляется на достаточно мелкие частицы размером менее 20 мкм, что по сравнению с водяными заслонами несравнимо мало, поскольку вода образует более крупные частицы, которые могут не покрыть все локализуемое пространство, в то время как аэрозоль огнетушащего порошка в силу своей летучести заполняет практически все пространство. Водяные заслоны обладают значительной громоздкостью (сотни килограмм на 1 м² выработки), в то время как масса порошка в составе АСВП-ЛВ.1М составляет всего лишь 25 кг.

В заключении стоит отметить, что система АСВП-ЛВ показывает свою высокую эффективность по сравнению с другими аналогами и уже помогла предотвратить значительные повреждения и людские потери в угольных шахтах. Предполагается, что в будущем будет проведена модернизация таких систем с разработкой более современных модификаций и схем их установки в выработках, что еще больше повысит климат промышленной безопасности в угольной промышленности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Федеральный закон РФ от 21.07.1997 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
2. Осипков В.Н., Кобяков В.В., Каменев М.Н. Системы пожаротушения на основе газогенерирующих устройств. Каталог «Пожарная автоматика», 2013. С. 62-64.
3. Отчет о НИР «Анализ действующих в угольных шахтах систем локализации взрывов и оценка эффективности их применения» / А.В. Джигрин. – М., 2014. – 91 с.
4. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Инструкция по локализации и предупреждению взрывов пылегазовоздушных смесей в угольных шахтах».
5. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в угольных шахтах».

© А.Г. Данилов, С.В. Кульчицкий, Э.А. Грачев, Д.В. Третьяк, М.Г. Галиев,
Журнал "Современная наука: Актуальные проблемы теории и практики".