

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ПОДЗЕМНЫХ ОБЪЕКТОВ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

Диденко А.А., студент

(Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина)

Общая постановка проблемы. Угольная промышленность Украины характеризуется сложностью горно-геологических условий и технологических процессов по добыче угля и, несмотря на принимаемые меры по совершенствованию техники безопасности, остается наиболее потенциально опасной по возникновению чрезвычайных ситуаций отраслью народного хозяйства. Особую опасность для угольных шахт представляют подземные пожары.

На обслуживаемых ГВГСС Минтопэнерго Украины объектах за период с 1991 по 2007 гг. имели место 2856 аварий и аварийных ситуаций. Из имевших место за этот период аварий 925 (32,4%) составляют подземные пожары (711 экзогенных и 217 эндогенных), 54 (1,89%) взрывы газа и угольной пыли, 74 (2,6%) - внезапные выбросы угля и газа. Из общего числа аварий наибольший удельный вес занимают подземные пожары.

Большая часть подземных объектов железорудных и угольных шахт имеют повышенную пожарную опасность. К таким объектам относятся: электровозные и дизелевозные гаражи, преобразовательные подстанции и зарядные камеры, центральные электроподстанции.

Особенностями развития пожаров в указанных подземных объектах, осложняющих ход ведения горноспасательных работ, являются следующие [1]:

- при пожарах на электроустановках с масляным заполнением (трансформаторы, масляные выключатели и др.) процесс горения быстро активизируется, и в случае несвоевременного принятия мер по тушению таких пожаров они могут угрожать выходом в сопрягающие с объектом выработки;

- в связи с тем, что гаражи, в основном, располагаются в околоствольных дворах воздухоподающих стволов, при возникновении таких пожаров создается угроза распространения продуктов горения по всем выработкам шахты;

- незначительный объем объектов приводит к быстрому нарастанию температуры в камерах при интенсивном развитии пожара. Это исключает возможность активного тушения пожара первичными огнетушащими средствами;

- наличие на объектах (преобразовательные и зарядные камеры электровозных гаражей, электромашинные камеры) электрооборудования, находящегося под напряжением, создает опасность поражения электротоком людей, занятых тушением пожара водой и пенной;

- отсутствие на некоторых объектах постоянного дежурного персонала делает невозможным своевременное, активное тушение возникшего пожара первичными средствами;

- в дизелевозных гаражах наличие большого количества ГСМ (дизельного топлива в пунктах заправки дизелевозов) создает опасность катастрофического распространения пожара и взрыва.

Постановка задач исследования. Так как сравнительно небольшой объем подземных объектов позволяет использовать для противопожарной защиты

автоматические средства пожаротушения, то основной задачей исследования будет построение автоматизированной системы противопожарной защиты основанной на применении автоматической установки порошкового пожаротушения и современных технических средствах - программируемом логическом контроллере и датчиках, для более точной оценки обстановки на объекте и принятия необходимых мер в случае аварийной ситуации.

Решение задачи и результаты исследований. Существующие системы автоматического пожаротушения, применяемые на отечественных шахтах, были созданы в 70-80х годах прошлого века, поэтому они давно технически и морально устарели и не соответствуют современным требованиям по безопасности и автоматизации, а большинство и вовсе давно сняты с производства. Предлагается использовать современные технические средства – контроллеры, датчики, источники питания, систему коммуникаций, а также АУПП.

За последние годы в угольной промышленности накоплен опыт проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами, отработаны порядок и организация создания АСУТП, апробирован ряд методических и руководящих материалов, положенных в основу разработок, определены требования к построению информационной базы АСУТП, техническим средствам сбора, передачи и обработки информации, математическому обеспечению.

В настоящее время в Украине УТАС – единственная система в Украине на базе, которой мы можем построить систему противопожарной защиты.

Было бы рационально использовать стандарты и требования предъявляемые к системе УТАС, а также по возможности совместимые технические средства, для того чтобы впоследствии внедрить разрабатываемую систему противопожарной защиты в качестве подсистемы УТАС, что позволит сэкономить значительные средства как на внедрение системы, так и на её разработку.

Система УТАС легко расширяема, модульного типа, поэтому внедрение системы противопожарной защиты пройдет безболезненно и не нарушит структуру и порядок функционирования других подсистем УТАС действующих на угольном предприятии.

В результате принято решение, что создаваемая система противопожарной защиты должна выполнять следующие функции:

- контроль температуры воздуха на объекте и на свежей струе;
- контроль содержания метана на свежей струе на входе в объект (для шахт, опасных по газу);
- контроль содержание кислорода на объекте;
- контроль содержание оксида углерода на исходящей из подземного объекта струе воздуха и непосредственно внутри объекта;
- контроль содержание водорода на исходящей из подземного объекта струе воздуха и непосредственно внутри объекта (для электровозных гаражей и зарядных камер);
- контроль положения противопожарных дверей в камере гаража;
- контроль давления в автоматических установках порошкового пожаротушения (АУПП), защищающих объект;
- запуск автоматической установок порошкового пожаротушения (УАПП);
- запуск тревожной аудиовизуальной сигнализации (ТВАС);
- отключение электроснабжения оборудования на объекте;
- закрытие противопожарных дверей в случае необходимости;
- контроль состояния системы и ведение базы данных.

В результате анализа существующих систем была сформирована функциональная схема Автоматической системы противопожарной защиты подземных объектов угольных шахт (рис.1).

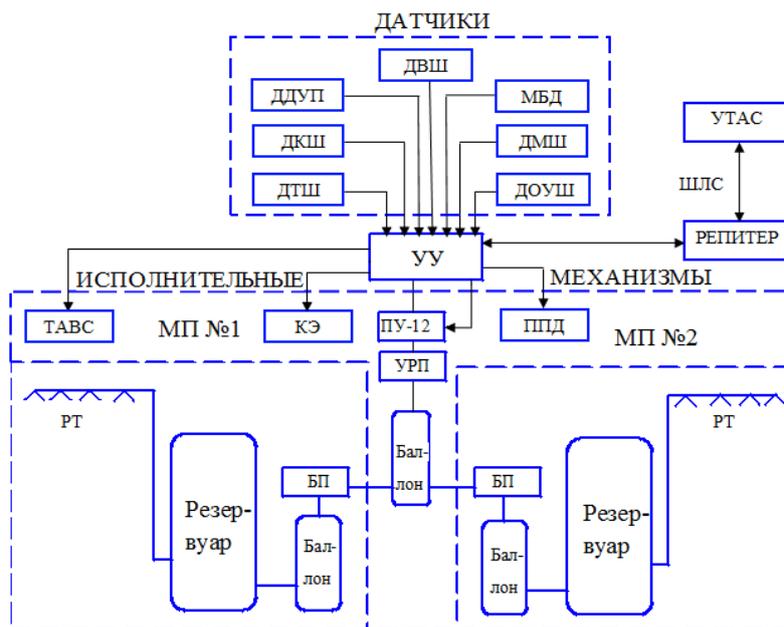


Рисунок 1 – Функциональная схема автоматизированной системы противопожарной защиты подземных объектов угольных шахт

УУ – устройство управления (контроллер); ДТШ – датчик тепловой шахтный; ДВШ – датчик водорода шахтный; ДОУШ – датчик оксида углерода шахтный; ДМШ – датчик метана шахтный; ДКШ – датчик кислорода шахтный; ДДУП – датчик давления установки пожаротушения; МБД – магнитный бесконтактный датчик положения противопожарных дверей; УРП – устройство ручного пуска; ПУ-12 – пусковое устройство; БП – устройство пусковое; МП – модуль порошокый; РТ – распределительный трубопровод с распылителями; ШЛС – шахтная локальная сеть; ППД – противопожарные двери, ТАВС – тревожная аудиовизуальная сигнализация; КЭ – контроллер электроснабжения.

Выводы. Создание автоматизированной системы противопожарной защиты требует разработки аппаратного и программного обеспечения. Применение такой системы позволит существенно повысить уровень пожарной безопасности на взрывоопасных объектах. Также целесообразно включить разработанную систему в качестве подсистемы в унифицированную телекоммуникационную систему диспетчерского контроля и автоматизированного управления горными машинами (УТАС), внедряемую в настоящее время на шахтах Украины.

Перечень ссылок

1. Ю.Н. Ющенко, канд. техн. наук, И.Ф. Дикенштейн, Н.С. Яковлева, В.М. Рясной, канд. техн. наук Автоматическая противопожарная защиты подземных пожароопасных объектов железнорудных и угольных шахт // Охорона праці та навколишнього середовища на підприємствах гірничо-металургійного комплексу. – 2008. – № 10. – С. 137-145.