

ЗАЩИТА МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ШАХТ- НЫХ ВОДООТЛИВНЫХ УСТАНОВОК ОТ УТЕЧЕК

Кударенко О. В., Гавриленко А.Б., студенты;

Никулин Э.К., доц. к.т.н.

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

Исследование пятидесяти шахт Донецко-Макеевского горно-геологического района, проведенные в своё время ДонГТУ (ДПИ), показали, что на водоотливах этих шахт имеют место утечки воды из магистральных трубопроводов. По величине утечек исследованные шахты были условно разделены на четыре группы. К первой группе были отнесены 6 % шахт с величиной утечки, составляющей менее 2.5 % номинальной подачи насоса Q_n . К таким шахтам относятся шахты-новостройки и шахты, работающие 2-3 года после их сдачи в эксплуатацию. Ко второй группе (30 %) относятся шахты с величиной утечки 2.5...5 % Q_n , к третьей группе (52 %) с утечками 5...10 % Q_n и к четвертой (12%) – шахты, утечки воды из магистральных трубопроводов которых превышают 10 % Q_n .

Общими последствиями для всей перечисленных видов утечек является увеличение расхода электроэнергии на водоотливах, снижение ресурсов насосов и трубопроводов, резкое ухудшение эксплуатационных характеристик работы насосов на водопроводную сеть и дополнительный расход топлива на ТЭС для покрытия дефицита электроэнергии, связанного с добычей дополнительного количества топлива для ТЭС и расходом электроэнергии на водоотливе по перекачки объёмов воды, вызванных утечками, по замкнутой цепи: насос – трубопровод – водосборник - насос.

Если учесть, что большинство шахт региона на водоотливе используют насосы с подачей до 300 м³/ч, оборудованные электродвигателями мощностью от 500 кВт до 800 кВт, то на основании приведенных выше данных средневзвешенный расход электроэнергии на одну шахту, вызванный только утечками воды из ма

гистрального трубопровода составляет порядка 1125 кВт.ч/сутки. По региону этот показатель достигает 56250 кВт.ч/сутки.

Ориентировочные расчеты показывают, что для покрытия таких потерь электроэнергии на ТЭС необходимо дополнительно отгружать около 73 тонн промпродукта углей марки Г в сутки. При средних удельных затратах электроэнергии, составляющих около 50 кВт. ч/т и более, для получения такого количества угля необходимо дополнительно израсходовать минимум 3650 кВт.ч электроэнергии. В связи с этим общие затраты электроэнергии на данные мероприятия по региону достигают 60 тыс. кВт.ч/сутки.

Таким образом, утечки воды из напорных трубопроводов шахтных водоотливных установок, являются комплексной проблемой в плане экономическом, социальном и экологическом для всего Донецко-Макеевского горно-геологического района.

В экономическом плане на оплату дополнительно израсходованной электроэнергии необходимо затратить около 9 тыс. грн /сутки, в социальном – такое количество электроэнергии достаточно для удовлетворения бытовых нужд в электроэнергии более 400 квартир в течение месяца. Экологические последствия от сжигания указанного объёма угля показаны на схеме, приведенной на рис. 1.

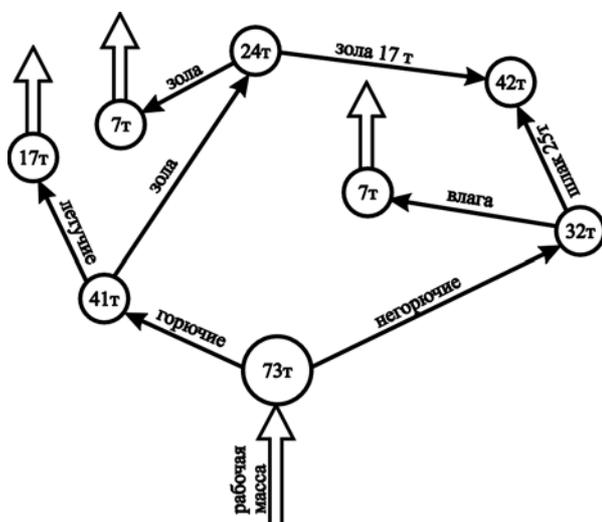


Рисунок 1 – Диаграмма распределения компонентов горения рабочей массы угля на ТЭС (за сутки)

Из приведенной диаграммы следует, что в результате сжигания на ТЭС 73 тонн рабочей массы угля, каждые сутки в атмосферу выбрасывается более 30 тонн продуктов сгорания (в т.ч. 17 тонн – летучих, 7 тонн – золы, 7 тонн – влаги в виде пара) и 42 тонны золы и шлака направляются в отвалы.

Проведенный анализ указывает на необходимость разработки устройства для защиты от утечек воды из магистрального трубопровода шахтной водоотливной установки,

так как ни одна из существующих аппаратур автоматизации шахтного водоотлива не решает подобных задач.

Для защиты магистрального трубопровода от утечек разработан модуль контроля и защиты МКЗ, структурная схема которого приведена на рис.2.

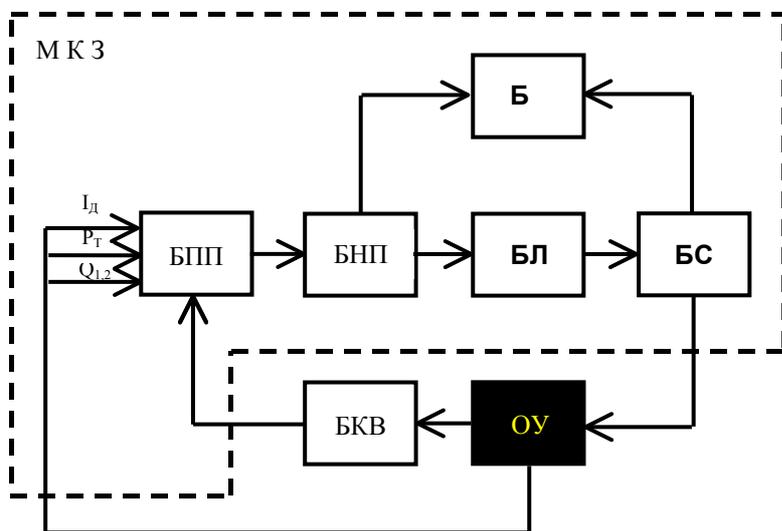


Рисунок 2 – Структурная схема модуля контроля и защиты

Модуль контроля и защиты представляет собой конструктивный узел, состоящий из отдельных блоков, смонтированных на общем шасси, установленном в блоке управления насосом, входящем в состав аппаратуры управления ВАВ-1. В состав модуля входят: блок первичных преобразователей БПП, предназначенных для преобразования неэлектрических величин в электрические; блок нормирующих преобразователей БНП для установления необходимых уровней и видов сигналов, передаваемых в другие функциональные блоки; блок логики БЛ формирующий команды управления и индикации по обособленному алгоритму; блок согласования выходных команд БС с объектом управления ОУ и блоком индикации БИ контролируемых параметров. Блок концевых выключателей БКВ обеспечивает дискретной информацией блок первичных преобразователей БПП модуля защиты о положении рабочих органов коммутационных задвижек насосной установки и не входит в состав МКЗ как конструктивный узел. Для реализации указанных выше функций ко входу первичных преобразователей модуля защиты достаточно подвести сигналы от следующих технологических датчиков, расположение которых приведено на рис. 3:

-от расходомеров Q_1 и Q_2 установленных соответственно на индивидуальном и канализационном трубопроводах;

-от манометра P , расположенном на магистральном трубопроводе 4 в месте сопряжения с трубопроводом 3 трубного ходка;

-от манометра P , расположенном на магистральном трубопроводе 4 в месте сопряжения с трубопроводом 3 трубного ходка;

-от манометра P , расположенном на магистральном трубопроводе 4 в месте сопряжения с трубопроводом 3 трубного ходка;

-от трансформатора тока ТТ, подключенного к сети питания

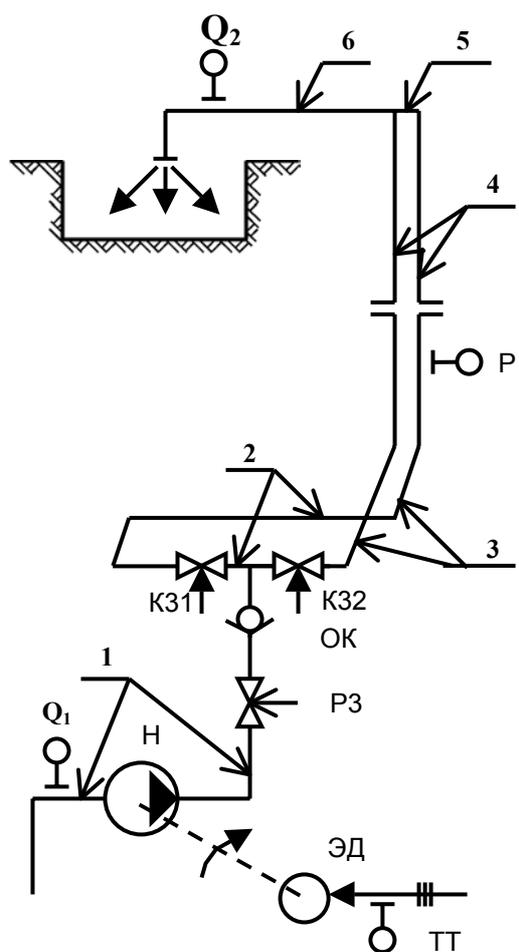


Рисунок 3 – Гидравлическая схема водоотливной установки

приводного электродвигателя ЭД насоса Н;

-от концевых выключателей положений «открыто - закрыто» регулировочной РЗ и коммутационных КЗ1 (КЗ2) задвижек, установленных соответственно на индивидуальном трубопроводе 1 перед обратным клапаном ОК и на коллекторе 2 насосной камеры.

Кроме перечисленных условных обозначений на гидравлической схеме водоотливной установки показаны коллектор 5 и отстойник 7, расположенные на поверхности шахты. При этом используются датчики двух типов - с аналоговыми и дискретными выходными сигналами. К первым относятся: расходомеры Q_1 и Q_2 ; манометр Р и трансформатор ТТ;

ко вторым –концевые выключатели коммутационных и регулировочных задвижек КЗ1, КЗ2 и РЗ.

Таким образом, для осуществления контроля и защиты магистрального трубопровода шахтной водоотливной установки от утечек необходимо иметь четыре аналоговых датчиков и три пары концевых выключателей положений «открыто» - КВО и «закрыто» - КВЗ, по одной паре на каждой управляемой задвижке.

Перечень ссылок

1. Гейер В.Г., Тимошенко Г.М. Шахтные вентиляционные и водоотливные установки. – М.: Недра, 1987-270с.