

Сорбат Ю.В., ассистент

(Государственное ВУЗ «НГУ», г. Днепрпетровск, Украина)

БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОЦЕССА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

На газообильных шахтах Украины проводятся дегазационные работы для обеспечения безопасности труда горнорабочих и повышения продуктивности добычных участков. Полученный при этом газ используют для заправки поверхностного транспорта горных предприятий, получения тепловой и электрической энергии.

Для безопасного транспортирования и дальнейшего использования шахтного газа необходимо производить контроль следующих параметров:

- 1) концентрация метана в газо-воздушной смеси;
- 2) влажность;
- 3) температура;
- 4) давление;
- 5) содержание твердых примесей.

Концентрация метана для безопасного транспортирования по дегазационным трубопроводам должна быть ниже или выше предела взрываемости метана, который находится в границах от 4,4 % до 17 %. Для дальнейшего концентрация метана может быть разной в зависимости от способа использования метановоздушной смеси.

Метановоздушная смесь с концентрацией ниже 4,4%, как и метан, находящийся в вентиляционном воздухе угольных шахт практически не используется, хотя уже существует несколько разработанных в этом направлении технологий. Одним из наиболее перспективных методов использования метановоздушной смеси с низким содержанием метана считается ее подача в когенерационные установки или котлоагрегаты вместо атмосферного воздуха, необходимого для сжигания газа дегазации. При этом воздух исходящей струи шахты (с меньшей концентрацией метана) должен подаваться под большим давлением, чем сам газ дегазации (топливо). Также воздух исходящей струи шахт может использоваться для сжигания твердых видов топлива. Это позволит увеличить калорийность топливной смеси и существенно снизить выбросы парниковых газов [1].

В метановоздушной смеси, которую получают при подземной дегазации угольных шахт концентрация метана достигает 60%, но чаще ниже 25%. Согласно правилам безопасности в угольных шахтах [2] при содержании метана в трубопроводах менее 25% должны производиться меры взрывозащиты и ограничения скорости потока, которые предотвращают возникновение и распространение процессов горения метана в трубопроводе.

Газ с концентрацией более 30% используется для сжигания в котлоагрегатах или когенерационных установках, что позволяет получать тепловую и электрическую энергию.

При высоких концентрациях метана в газовой смеси (свыше 90%), которая извлекается в основном из поверхностных скважин, его можно использовать для заправки автотранспорта, производства химического сырья или продажи в газотранспортную сеть.

Влажность газовой смеси в зависимости от горно-технологических условий колеблется от 15% до 90%. На всех скважинах и в самых нижних точках по всей длине трубопровода устанавливаются сливы для периодического удаления воды из трубопровода. При применении водокольцевых вакуум-насосов влажность в газо-воздушной смеси достигает 100%. Содержание твердых примесей связано с температурой и перепадами давления при изменении сечения трубопровода.

Температура газо-воздушной смеси в трубопроводе должна поддерживаться на плюсовом уровне для предотвращения выпадения воды и газа. Если трубопровод находится

на поверхности необходимо предусматривать изоляционную поверхность для поддержания постоянной температуры газо-воздушной смеси.

При транспортировании газо-воздушной смеси по длине трубопровода наблюдается потеря давления, при этом зачастую происходит подсос воздуха на соединениях, арматуре или при наличии механических повреждений трубопровода. В то же время для стабильной работы вакуум-насосов необходимо чтобы избыточное давление на выходе из них не превышало 0,45 бар. Для поддержания стабильного давления по всей длине трубопровода необходимо своевременное проведение работ по герметизации и замене изношенных узлов. Также очень важно для стабильной концентрации метана в газо-воздушной смеси качественно производить герметизацию скважин. Если в скважину не поступает газ с необходимой концентрацией ее необходимо отключать от трубопровода.

При предварительной дегазации горного массива скважинами, пробуренными с поверхности необходимо предусматривать предотвращение оттока газа обратно в скважины. С этой целью на скважинах имеющих такую склонность необходимо устанавливать обратные клапаны. Также для скважин с высоким давлением газа обязательно наличие редуцирующих устройств, - в противном случае метан необходимо выбрасывать на свечу или факельную установку. Для отключения участков трубопроводов и автоматического отключения трубопровода, в том числе аварийного должно быть предусмотрено наличие запорной арматуры.

Список литературы

1. Довідник експлуатаційників газонафтового комплексу В.В. Розгонюк, Л.А. Хачикян, М.А. Григіль, О.С. Удалов, В.П. Нікішин. - К.: «Росток», 1998 р. – 432 с.
2. НПАОП 10.0-1.01-10. Правила безпеки у вугільних шахтах. - К., 2010. - 432 с.