

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТАНА ДЛЯ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**

При обработке угольных месторождений в окружающую среду выделяется большое количество метана. В результате выбросов метана в комплексе с другими веществами осуществляется изменение состава атмосферы, разрушение озонового слоя и создание условий для возникновения парникового эффекта.

Украина имеет существенные запасы метана, находящегося в подземном угле, пропластках и окружающих горных породах, который вследствие добычи стал бы ценным энергетическим ресурсом. Каждая тонна угля в зависимости от марочного состава содержит от 5 до 40 м<sup>3</sup> метана. На шахтах Украины общие ресурсы метана в угле оцениваются в 1,2 трлн. м<sup>3</sup>, а с учётом газа в породах, эта цифра достигает 25 трлн. м<sup>3</sup>. Однако, представляя один из самых перспективных потенциальных источников энергии, метан сегодня является не только источником постоянной опасности для шахтёров, а также одним из крупнейших загрязнителей биосферы. Использование шахтного метана могло бы решить сразу две важнейшие задачи: обезопасить процесс добычи угля и предоставить дополнительный источник энергоносителей.

Первый в Украине проект полномасштабного промышленного использования шахтного метана был реализован, на шахте им. Засядько, где используется модульная станция утилизации метана австро-американского производства. Сейчас этот газ используется для выработки электроэнергии, отопления и заправки грузового автотранспорта.

На промышленной площадке шахты им. Засядько построена и введена в эксплуатацию когенерационная станция на 12 газопоршневых установок GE Jenbacher, которые являются наиболее эффективными при использовании шахтной газовоздушной смеси:

- не требуют компрессоров для подачи газа с избыточным давлением на входе 100 мбар;
- концентрация CH<sub>4</sub> > 25%;
- менее габаритны и более мобильны, чем аналогичные установки других производителей;
- имеют, высокий КПД > 80%;
- установленная электрическая мощность 1 очереди - 36,2 МВт, 2 очереди - 37,4 МВт;
- суммарная электрическая мощность - 73,6 МВт.

В результате осуществления проекта по утилизации метана были достигнуты следующие результаты:

- топливный газ - 235,3 млн. м<sup>3</sup>;
- форкамерный газ - 9,6 млн. м<sup>3</sup>;

- всего объем потребления метана КГЭС - 244,9 млн. м<sup>3</sup>;
- выработано электроэнергии всего на КГЭС 857,4 тыс. МВт.ч.;
- выдано КГЭС (без собств. нужд КГЭС) 826,6 тыс. МВт.ч.;
- произведено тепла 285,4 тыс. Гкал;
- отпущено тепла 177,2 тыс. Гкал.

Чтобы успешно реализовать проекты по угольному метану, необходимо использовать его для получения тепловой и электрической энергии. Наиболее перспективным направлением является использование когенерационных установок на основе газопоршневых двигателей. Это новая технология для комбинированного производства электроэнергии и тепла на основе автономных двигателей и системы рекуперации тепла, в которой энергия охлаждающей воды и отработанных газов используется для нужд теплоснабжения потребителей. Если шахты сумеют обеспечить себя теплом и электричеством, то себестоимость добычи угля сократится до 30% (в зависимости от доли затрат на электричество в себестоимости). Так, на шахте им. Засядько генераторная установка, работающая на метане, в большей степени обеспечивает потребности шахты в электроэнергии.

Шахтный газ дегазации со скважин и выработанного пространства поступает по четырем линиям от двух вакуумных насосных станций (ВНС). С ВНС газ подается на узел смешения участка газоподготовки КГЭС с целью получения на выходе из узла однородной газозадушной смеси необходимой концентрации: допустимый диапазон от 25% до 40%, номинальный режим 30%. Необходимый газ сбрасывается в атмосферу через «свечу». При необходимости увеличить концентрацию смеси к ней подмешивается газ высокой концентрации (93-98%) из скважин поверхностной дегазации. Далее метановоздушная смесь (МВС) проходит ряд последовательных процессов: охлаждение, очистку, и подогрев-осушку. Охлаждение МВС производится для ее очистки и отделения влаги в сепараторах-фильтрах. Подогрев МВС до 40<sup>0</sup>С осуществляется в блоках нагрева с целью снижения влажности газовой смеси. Получение топливного газа для ДВС с нужными параметрами обеспечивает их нормальную работу. Кроме топливного газа к агрегатам КГЭС подается газ высокой концентрации из скважин поверхностной дегазации для поджига топливной смеси в цилиндрах ДВС. Подготовленный топливный газ поступает на 12 ДВС, нагруженные генераторами 3035 кВт каждый. Выработанная электроэнергия поступает на шахтную подстанцию по шинам 6,3 кВ через реакторы, обеспечивающие ограничение тока короткого замыкания.

Тепло, утилизируемое при работе агрегатов КГЭС, используется для технологических (подогрев газа) и бытовых нужд КГЭС и производственно-бытовых зданий шахты. Предполагается избытки тепла направлять в городскую теплотель. Системы вентиляции и кондиционирования создают необходимые условия для работы оборудования и комфортные условия для персонала.

Научный руководитель – канд. техн. наук., проф. Воробьев Е. А.