

УДК 621.57

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ТЕПЛОВЫХ  
ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ (ВЭР) НА ТЭЦ**

Кузьмич М.П.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Бобич А.А.

Для энергосистем с преобладающей комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии является актуальным повышение эффективности работы существующих теплоэлектроцентралей (ТЭЦ), что достигается переводом их на парогазовую технологию (ПГУ-ТЭЦ). Наилучший эффект от перехода к парогазовой технологии осуществляется на ТЭЦ, и поэтому именно их в первую очередь необходимо модернизировать [2].

Техническое перевооружение ТЭЦ позволяет [2]:

1. Повысить КПД по отпуску электроэнергии на ПГУ-ТЭЦ;
2. Увеличить электрическую мощность ТЭЦ в 1,5–3 раза;
3. Обеспечить самую высокую термодинамическую и экономическую эффективность по сравнению с другими способами повышения эффективности электроэнергетики;
4. Повысить надёжность электроснабжения потребителей энергосистемы за счёт ликвидации дефицита мощности;
5. Обновить изношенное основное оборудование.

Большая часть природного газа в Республике Беларусь потребляется для выработки электрической и тепловой энергии на ТЭЦ, оборудование которых устарело и требует модернизации. В связи с дефицитом финансирования лучшим решением будет перевести действующие ТЭЦ на парогазовую технологию, но возникает проблема регулирования мощности генерации электроэнергии в объединенной энергетической системе (ОЭС) страны.

Следует рассмотреть применение абсорбционных бромисто-литиевых тепловых насосов (АБТН) на ТЭЦ, как потенциальное решение данной проблемы. Это позволит: снизить удельный расход топлива, обеспечить тепловую нагрузку без теплогенерирующих источников прямого сжигания и перебрасывать нагрузку на другие генерирующие мощности.

Абсорбционный тепловой насос — это устройство непрерывного действия, предназначенное для передачи тепловой энергии от источника с более низкой температурой к источнику с более высокой температурой. Для компенсации подобного неестественного перехода тепловой энергии требуется на привод АБТН затратить тепловую энергию (ТЭ). Они могут использовать дешёвую тепловую энергию отборов паровых турбин, утилизационных котлов энергии выхлопных газов газовых двигателей внутреннего сгорания, вторичных энергоресурсов [3].

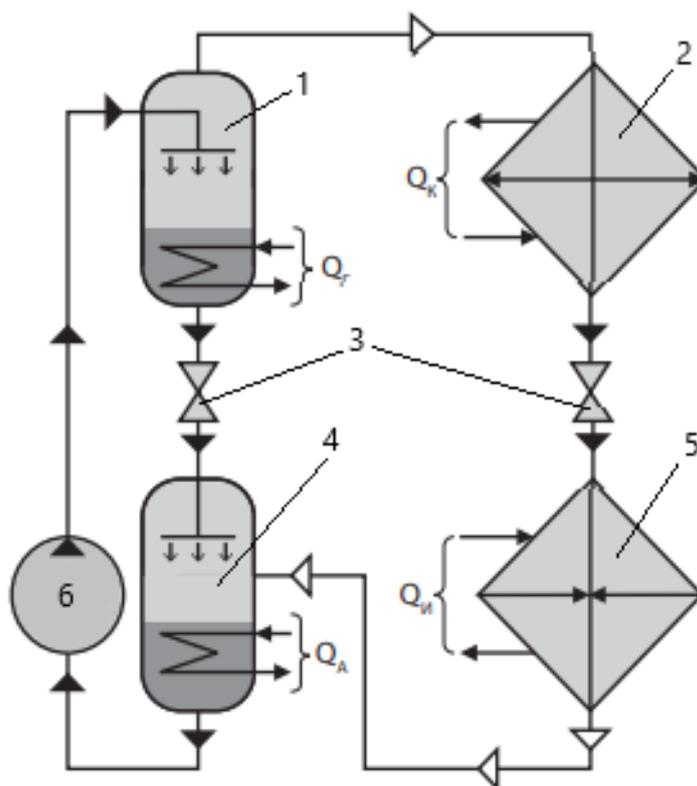


Рисунок 1 – Принципиальная схема простейшей абсорбционной установки обратного цикла  
1. Генератор, 2. Конденсатор, 3. Дроссель, 4. Абсорбер, 5. Испаритель, 6. Насос

В простейшем случае АБТН представляет собой сочетание четырёх теплообменников, размещённых в одном интегрированном корпусе. Два теплообменника (генератор и конденсатор) работают при более высоком давлении и их назначение — получить практически в чистом виде легкокипящую жидкость, в данном случае — воду. Два других теплообменника (испаритель и абсорбер) работают при пониженном давлении. Их задачей является отвод тепловой энергии от источника и превращение полученного пара в компонент жидкого раствора. В ходе описанных превращений от абсорбера и конденсатора отводится теплота соответствующих процессов сорбции и конденсации, которая передаётся нагреваемому теплоносителю, например сетевой воде. Требуется лишь исключить переход температур хладагента через граничные значения, не допустимые для раствора воды в бромистом литии, как при хранении, так и в процессе эксплуатации [3].

Среди ТЭЦ ОЭС страны доминируют станции с высокими начальными параметрами пара. Особенностью большинства ТЭЦ является наличие низкотемпературных тепловых потоков, связанных с охлаждением генератора, систем смазки и отводом теплоты от конденсатора. Эти потоки сбрасываются в окружающую среду, так как их температура низка: на уровне 20–30 °С [5]. АБТН позволяет использовать их с выгодой.

Данные тепловые потоки направляются в АБТН с циркуляционной водой, в котором она охлаждается. Для привода АБТН используется теплота процесса конденсации пара, потребность в которой определяется отопительным коэффициентом АБТН. Сетевой воде передаётся поток тепловой энергии. [3].

Эффективность АБТН во многом зависит от температурного диапазона, в котором он эксплуатируется: чем уже диапазон, тем выше энергетические показатели установки. Кроме этого, имеются предельные значения температур потоков теплоотдающего (утилизируемого) и тепловоспринимающего, при которых возможна работа АБТН.

В результате использования АБТН при сохранении тепловой нагрузки ТЭЦ перераспределяется генерация электроэнергии между источниками системы и уменьшается генерация на ТЭЦ. Это обусловлено уменьшением нагрузки на теплофикационный отбор и снижением мощности генерации, возрастанием нагрузки регенеративного отбора, требуемую для привода АБТН, что увеличивает мощность генерации. А так же, при сохранении отпускаемой тепловой энергии снижается годовой расход топлива ТЭЦ [3].

### Литература

1. Ковалев, Д.В. Перспективные режимы работы генерирующего оборудования в составе белорусской энергосистемы после 2020 года / Д.В. Ковалев // Энергетическая стратегия. — 2013. — № 4(40). — С. 20–23.
2. Попырин, Л.С. Эффективность технического перевооружения ТЭЦ на базе парогазовых установок / Л.С. Попырин, М.Д. Дильман // Теплоэнергетика. — 2006. — № 2. — С. 34–39.
3. Романюк, В.Н. Абсорбционные тепловые насосы в тепловой схеме ТЭЦ для повышения её энергетической эффективности / В. Н. Романюк, Д. Б. Муслина, А. А. Бобич, Н. А. Коломыцкая, Т. В. Бубырь, С. В. Мальков // Энергия и Менеджмент. — 2013. — № 1. — С. 14–19.
4. Романюк, В. Н. К вопросу о развитии систем теплоснабжения в Беларуси. Взгляд в ближайшее будущее и обозримую перспективу / В.Н. Романюк, Б.М. Хрусталёв, Т.В. Бубырь // Энергия и Менеджмент. — 2014. — № 4–5. — С. 2–7.
5. Романюк, В.Н. Абсорбционные тепловые насосы на ТЭЦ Белорусской ОЭС на примере Мозырской ТЭЦ / В. Н. Романюк, А. А. Бобич // Энергия и Менеджмент. — 2015. — № 1. — С. 13–20.