

УДК 621.5

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНИКИ
И ТЕХНОЛОГИЙ, ПРЕДПОЛАГАЮЩИХ ПРОЦЕСС КОГЕНЕРАЦИИ И
ТРИГЕНЕРАЦИИ**

**USE OF HIGH EFFICIENT TECHNOLOGIES AND TECHNOLOGIES
ASSUMING THE PROCESS OF COGENERATION AND TRIGENERATION**

А.В. Чешун, Д.С. Савич

Научный руководитель – Т.А. Петровская, ст. преподаватель

Белорусский национальный технический университет,

г. Минск, Республика Беларусь

petrovskaya@bntu.by

A. Cheshun, D. Savich

Supervisor – T. Petrovskaya, Senior Lecturer

Belarusian national technical university, Minsk, Belarus

***Аннотация:** статья содержит сведения о современных технологиях когенерации и тригенерации, об установках, с помощью которых эти технологии осуществляются или дополняются.*

***Abstract:** the article contains information about modern technologies of cogeneration and trigeneration, about plants by which these technologies are implemented or supplemented.*

***Ключевые слова:** когенерация, тригенерация, электричество, холод, тепло, АБХМ.*

***Keywords:** cogeneration, trigeneration, electricity, cold, heat, absorption chiller.*

Введение

С давних времён технология комбинированной выработки энергии позволяет существенно повысить экономическую эффективность использования топлива в связи с тем, что в одном процессе вырабатываются электричество и тепловая энергия. Применение данной технологии вполне разумно, поскольку развивающиеся промышленность и сфера услуг требуют всё больше энергии, тем самым делая её дороже. Данная технология впервые появилась и применяется до сих пор на тепловых электроцентралях (ТЭЦ) для обеспечения потребителя теплом и электричеством. ТЭЦ есть почти в каждом крупном населённом пункте, применяет для производства продукта, как правило, паросиловые установки, которые выбрасывают в атмосферу большое количество отработанного пара вместе с полезным теплом. Современные тригенерационные технологии предлагают способы полезного использования данного тепла.

В отличие от традиционных паросиловых установок, в которых выделяющееся тепло сбрасывается в атмосферу, тригенерационные установки эффективно используют большую часть этого тепла для удовлетворения потребности потребителя в тепловой энергии.

В настоящее время приобретает интенсивное распространения технология тригенерации. Тригенерация — это производство попутно трех видов энергии:

электричества, тепла и холода. Эта технология становится востребованной, потому стремительно развивается.

Основная часть

Из определения тригенерации следует, что она в дополнение к выработке тепла и электричества добавляет выработку холода, то есть процесс когенерации, осуществляемый, например, на ТЭЦ, дополняется установкой, которая использует выбрасываемое тепло для получения холода (но также может работать в режиме выработки тепла). Такая установка имеет название абсорбционная холодильная машина (АБХМ), или чиллер.

Выгода технологии тригенерации состоит в возможности использовать утилизированное тепло не только зимой в отопительный сезон, а также летом для кондиционирования жилых или производственных помещений, когда потребность в отоплении снижается.

Рассмотрим схему тригенерации в летнем и зимнем режиме.

Летом, как правило, потребитель нуждается в холодной воде для кондиционирования воздуха или других целей. В этом случае горячая вода от системы охлаждения ГПУ/ГТУ поступает в генератор АБХМ, где происходит I-я ступень утилизации тепла. В генератор также поступают выхлопные газы АБХМ, где осуществляется II-я ступень утилизации теплоты, за счет чего и вырабатывается холод с максимально высокой эффективностью.

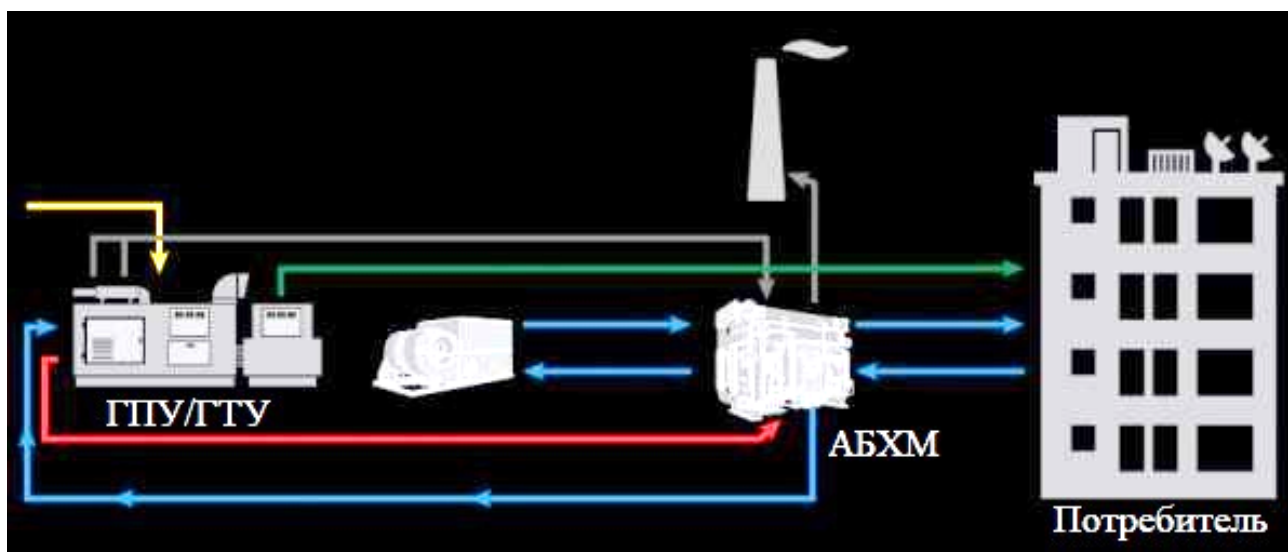


Рисунок 1 - Принципиальная схема тригенерации в летнем режиме

Зимой начинается отопительный период, и потребитель нуждается в горячей воде. В таком случае горячая вода от системы охлаждения ГПУ/ГТУ идет напрямую к потребителю без участия чиллера. Выхлопные газы поступают в абсорбционный чиллер/нагреватель, где за счет утилизации тепла, производится дополнительное количество горячей воды. Таким образом, осуществляется наиболее полное использование бросовой теплоты для нужд теплоснабжения.

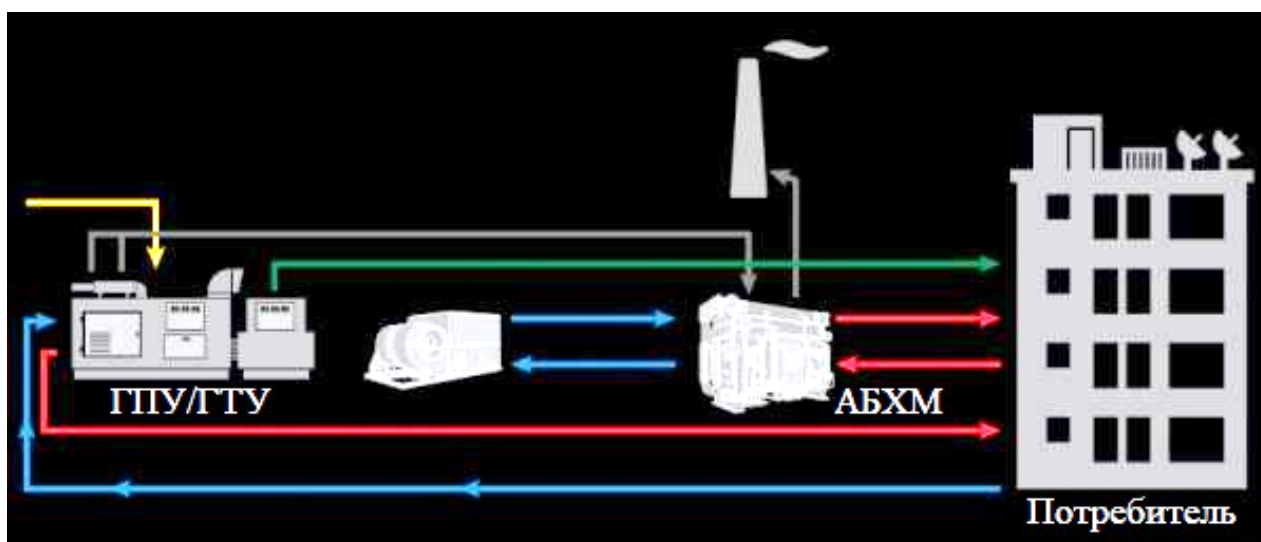


Рисунок 2 - Принципиальная схема тригенерации в зимнем режиме

Из вышесказанного можно прийти к выводу, что использование АБХМ позволяет использовать её круглый год, не снижая высокий общий КПД в летний период, когда потребность в вырабатываемом тепле снижается.

Говоря о том, что позволяет данной установке уверенно занимать своё место в технологии тригенерации, стоит рассмотреть принцип её действия. Принцип действия АБХМ основан на свойстве воды испаряться в условиях вакуума при низких температурах, при испарении она уносит тепло от воздуха системы кондиционирования. В АБХМ содержится раствор бромистого лития LiBr, который является очень сильным абсорбентом воды. Он поглощает пар, переносящий тепло охлаждающей воды, превращаясь в разбавленный раствор, который откачивается в генератор, где выпаривается, нагреваясь от горячего пара, воды или выхлопных газов. Концентрированный раствор LiBr возвращается в абсорбер, а водяной пар направляется в конденсатор, чтобы процесс повторился. В итоге КПД АБХМ составляет 64-66%.

Относительно высокий КПД является не одним из преимуществ АБХМ, например, стоит выделить экономичность установки, ведь она потребляет ненужную в когенерации тепловую энергию, эксплуатацию можно вести целый год, не снижая нагрузку, эта эксплуатация является относительно дешёвой. Также АБХМ имеет минимальный уровень шума при работе и приличную долговечность, а самое главное установка весьма экологична, что в современной энергетике является одним из главных требований.

Заключение

Таким образом можно сделать вывод о том, что схема тригенерации увеличивает эффективность энергокомплекса до 80% и более, существенно снижает выбросы соединений углерода, что делает её неотъемлемой частью «зелёной» энергетики.

Использование этой технологии находит своё место в энергетике, металлургии, химической промышленности, обеспечении энергией социальных объектов, аэропортов и прочих сферах.

Литература

1. Что такое тригенерация [Электронный ресурс]/ что такое тригенерация. -Режим доступа: <https://est-rus.ru/oborudovanie/trigeneratsiya>. – Дата доступа: 15.04.2021.
2. Тригенерация это – Тригенерация [Электронный ресурс]/ тригенерация это- тригенерация. -Режим доступа: <https://приоритет-пермь.рф/raznoe/trigeneraciya-eto-trigeneraciya>. - Дата доступа: 15.04.2021.