

**ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ КОГЕНЕРАЦИОННЫХ  
УСТАНОВОК НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

**В. В. Сугонякин**

*Гомельский государственный технический университет  
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Научные руководители: В. В. Бахмутская, Т. В. Алферова

В настоящее время на большинстве предприятий 30-70 % затрат в себестоимости выпускаемой продукции приходится на тепло и электроэнергию.

Главным достоинством новой технологии электро- и теплоснабжения - когенерации - является ее высокая эффективность и, как следствие, снижение стоимости производства энергии.

Основным элементом комбинированного источника электроэнергии и тепла (когенератора) является первичный газовый двигатель внутреннего сгорания с электрогенератором на валу. При работе двигатель-генератора утилизируется тепло газовых выхлопов, масляного холодильника и охлаждающей жидкости двигателя. При этом в среднем на 100 кВт электрической мощности потребитель получает 150-160 кВт тепловой мощности в виде горячей воды температурой 90 °С для отопления и горячего водоснабжения.

Сравнительный баланс когенерационной установки представлен на рис. 1.



Рис. 1. Сравнительный баланс когенерационной установки

Таким образом, когенерация удовлетворяет потребности объекта в электроэнергии и низкопотенциальном тепле. Главное ее преимущество перед обычными системами состоит в том, что преобразование энергии в данном случае происходит с большей эффективностью, чем достигается существенное сокращение расходов на производство единицы энергии.

Основные условия для успешного применения когенерационной технологии:

- при использовании когенератора в качестве основного источника энергии, то есть при загрузке 365 дней в году, исключая время на плановое обслуживание;
- при максимальном приближении когенератора к потребителю тепла и электроэнергии, в этом случае достигаются минимальные потери при транспортировке энергии;
- при использовании наиболее дешевого первичного топлива - природного газа.

Наибольший эффект применения когенератора достигается при его работе параллельно с внешней сетью. При этом возможна продажа излишков электроэнергии, например, в ночное время, а также при прохождении часов утреннего и вечернего максимумов электрической нагрузки. По такому принципу работают 90 % когенераторов в странах Запада.

Система управления когенератором обеспечивает автоматический пуск и останов, параллельную работу генератора с внешней сетью, автоматическое распределение нагрузок при параллельной работе нескольких когенераторов и выполнение других функций по требованию заказчика.

Преимуществами когенерационных установок являются:

- высокая надежность;
- компактное блочное исполнение, минимизирующее требования к строительным и монтажным работам;
- низкий уровень шума, обеспеченно и стандартно поставляемым противошумным кожухом;
- высокое соотношение качества и цены и вытекающая из этого максимальная экономия при эксплуатации;
- гарантийное и послегарантийное обслуживание.

Комбинированное производство тепла и электроэнергии, называемое когенерацией, представляет собой способ эффективного и экологического использования первичной энергии. Эффективность достигнута за счет использования тепловой энергии при производстве электрической энергии. При традиционном способе производства электроэнергии это тепло без пользы теряется.

Последовательно использование когенерационного способа производства электроэнергии и тепла дает около 40 % экономии топлива и в той же мере участвует в уменьшении экологической нагрузки на регион. При когенерации исходят из принципа, по которому это самая чистая энергия, которую вообще не надо производить.

Электрическая энергия производится трехфазными генераторами, тепловая энергия получается путем охлаждения двигателя внутреннего сгорания, масла и продуктов сгорания. Производство обоих видов энергии неотделимо связано и дано тесное соотношение производства отдельных видов энергии.

Установки с асинхронным генератором могут работать независимо от сети. Они могут использоваться в качестве заменяющих аварийных источников, когда в случае потери питания требуется в рабочем порядке обеспечить работу оборудования, находящегося под напряжением и во время отсутствия энергии в сети.

Основным производителем когенерационных установок является американская фирма Caterpillar. Электростанции Caterpillar могут работать на природном газе, попутном газе, пропане, биогазе, газе мусорных свалок, газе сточных вод, особых газах (например, шахтном газе, коксовом газе, древесном газе).

Выпускается три типа электростанций Caterpillar:

- газопоршневые установки;
- комплектные когенерационные установки в модульном исполнении;
- когенерационные установки с разделенным блоком утилизации.

Когенерационная установка позволяет создать на предприятии автономную систему электроснабжения и теплоснабжения, причем тепло в виде воды или пара, производится фактически бесплатно, а стоимость электроэнергии в 1,5-2 раза ниже, чем при покупке у энергокомпаний. Суммарный КПД ГТЭС при сжигании газа достигает 83-93 %, что значительно превосходит показатели существующих теплоэлектростанций и газотурбинных станций, где КПД при сжигании газа составляет всего 27-36 %.

Тепловая схема когенерационной установки представлена на рис. 2.

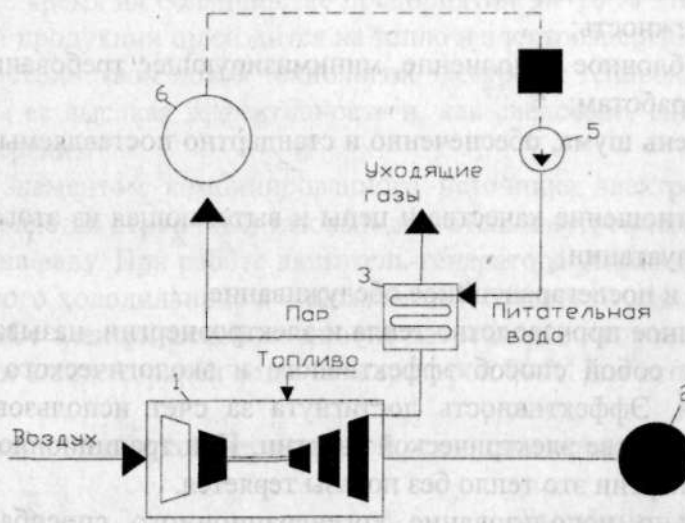


Рис. 2. Тепловая схема когенерационной установки

Преимущества газопоршневых когенерационных теплоэлектростанции:

- короткий срок окупаемости – от 2 до 4 лет – в зависимости от стоимости газа и существующих тарифов на электрическую и тепловую энергию;
- большой срок эксплуатации – 15–30 лет, в зависимости от мощности и типа агрегатов, при годовой наработке не менее 8000 часов;
- широкий диапазон мощности отдельных агрегатов – 50–17000 кВт, на основе которых можно строить ГТЭС до 400 МВт;
- короткое время строительства – от 1 до 6 месяцев, в зависимости от мощности;
- низкие эксплуатационные расходы на минимизированные распределительные электрические и тепловые сети и низкие потери энергии в сетях;
- высокая надежность энергоснабжения;
- высокая адаптивность к нагрузке – в работе находится столько агрегатов, сколько достаточно для работы потребителей в данный момент.

На ЧУП «Светотехника» планируется ввод в эксплуатацию когенерационной установки Caterpillar G3406TA мощностью 160 кВт.

В настоящее время теплоснабжение предприятия (отопление и бытового горячее водоснабжение (ГВС)) осуществляется от собственной котельной, оснащенной двумя водогрейными котлами (производства США) типа НШ825, и НН0850 мощностью 433 кВт и 202 кВт соответственно. Для целей ГВС на котельной внедрен пластинчатый теплообменник; котлы оснащены автоматикой регулирования процессов сгорания топлива (газа). С целью вывода из эксплуатации третьего котла «Минск 1» предприятием запланировано внедрение когенерационной установки Caterpillar G3406TA.

Кроме того применение когенерационной установки позволяет упростить схему электроснабжения предприятия и сократить протяженность кабельных линий путем запитки от нее трех близлежащих участков: порошковой окраски, пропитки и сушки ПРА, выдувных машин.

Таким образом, внедрение когенерационной установки на ЧУП «Светотехника» обеспечит годовую экономию электроэнергии в стоимостном выражении в размере 190,9 млн руб./год.