

ВЫБОР ТИПА КОГЕНЕРАЦИОННОГО ИСТОЧНИКА

Нагорнов В. Н. – к. э. н., доцент
кафедры «Экономика и организация энергетики»,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

Главной задачей системы теплоснабжения является обеспечение потребителей теплотой требуемого качества и количества. Одним из эффективных направлений рационального использования топлива в энергоснабжении потребителей была и остается теплофикация. Однако подходы к выбору зон теплоснабжения и мощности энергоустановок в современных условиях существенно меняются, поскольку бывшая идеология формирования централизованных систем теплоснабжения для крупных городов в настоящее время не состоятельна прежде всего с точки зрения эффективности их использования. Альтернативой в данном случае все чаще выступают децентрализованные схемы энергоснабжения на базе когенерационных установок.

К настоящему времени бесспорным с точки зрения энергетической эффективности считается применение комбинированного цикла, сочетающим одновременное производство электроэнергии и теплоты. Наибольшее распространение нашли установки, использующие в качестве первичного двигателя паросиловые установки, включающие котлоагрегат и паровую турбину. В современных установках роль первичного двигателя могут выполнять не только паровые турбины, но и поршневые двигатели внутреннего сгорания, газовые турбины, паровинтовые турбины. Главное преимущество комбинированной выработки – высокая эффективность преобразования энергии первичного топлива в электроэнергию и теплоту. Если оценивать общую энергетическую эффективность комбинированной схемы генерации электроэнергии и теплоты относительно отдельной, когда электроэнергия производится на КЭС, а теплота в котельной, то удельный расход топлива на отпуск электроэнергии у современных ТЭЦ может достигать 160 грамм условного топлива на 1 кВт·ч, при 320 граммах условного топлива на 1 кВт·ч у современных КЭС. Поскольку на мини-ТЭЦ возможно применение различных первичных двигателей, то возникает проблема выбора из них наиболее эффективного для условий Республики Беларусь.

Преимущества и недостатки различных типов двигателей приведены на рисунке 1. Вместе с тем первичные двигатели, используемые в когенерационных установках, имеют различную единичную мощность, механический КПД, разные удельные капиталовложения. Основные технико-экономические показатели различных типов представлены в таблице 1.

	ПРЕИМУЩЕСТВА	НЕДОСТАТКИ
Паровая турбина ПТ	Высокая производительность. Гибкость по отношению к типу сжигаемого топлива. Длительный срок службы.	Длительный период запуска, высокая стоимость. Производство теплоэнергии преобладает над электроэнергией.
Газовая турбина ГТУ	Надежность. Отсутствие водяной системы охлаждения. Гибкость по отношению к выбору топлива. Низкая эмиссия вредных веществ. «Высокоэнергетический» выход тепловой энергии.	Нижний порог эффективного применения (от 5 мВт). Производительность ниже, чем у поршневых двигателей. Высокий уровень шума. Длительный период запуска (0.5 –2 часа). Сложный и дорогой капитальный ремонт.
Газопоршневой двигатель ГПУ	Высокая производительность. Относительно низкий уровень начальных инвестиций. Широкий спектр моделей по выходной мощности. Возможность автономной работы. Быстрый запуск. Гибкость по отношению к выбору топлива.	Дорогое обслуживание (обслуживающий персонал, использование смазочных масел и охлаждающих жидкостей). Высокая эмиссия вредных веществ. Высокий уровень (низкочастотного) шума. Низкая тепловая эффективность. Высокое соотношение вес/выходная мощность. Ресурс работы ниже, чем у турбин.

Рисунок 1 – Преимущества и недостатки различных типов двигателей

Таблица 1 – Техничко-экономические показатели различных типов двигателей

Наименование установок	Диапазон единичной электрической мощности, МВт	КПД механический, %	Удельные капиталовложения, USD/кВт
Паросиловые	1–300	20–40	900–1400
Газотурбинные	5–200	25–35	800–1100
Двигатели внутреннего сгорания	0,003–20	25–43	700–1200

Соотношение удельной выработки электроэнергии на тепловом потреблении газового двигателя и газовой турбины показано на рисунке 2.

Как видно из рис. 3 наивысший механический КПД присущ двигателям внутреннего сгорания.

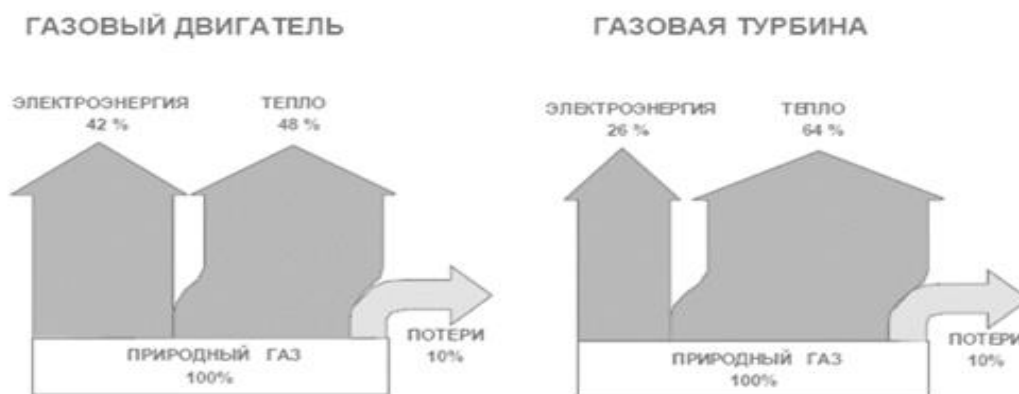


Рисунок 2 – Производство электроэнергии и теплоты ГПУ и ГТУ

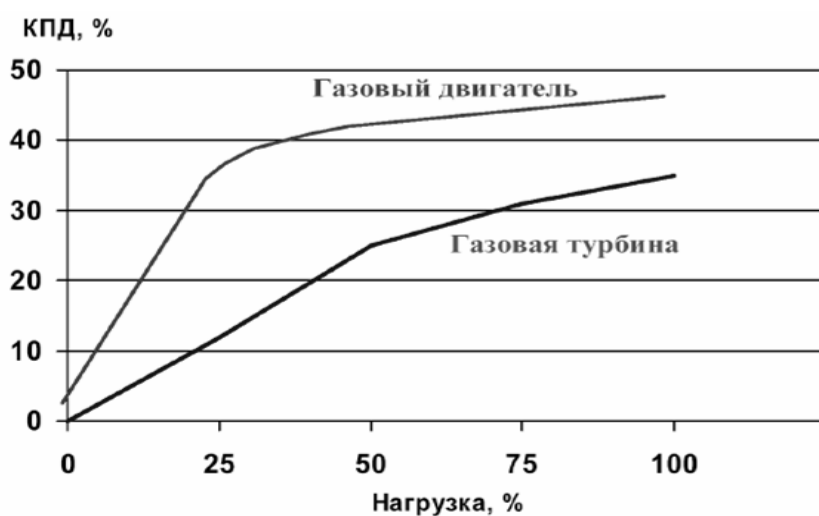


Рисунок 3 – График зависимости КПД

Таким образом, при выборе когенерационной установки решающее значение имеют такие факторы как параметры и величина тепловой нагрузки, технико-экономические показатели установок.

С нашей точки зрения в настоящее время наиболее целесообразно строительство мини-ТЭЦ на базе газопоршневых агрегатов (ГПА), имеющих следующие преимущества: низкие капиталовложения, высокую удельную выработку электроэнергии на тепловом потреблении, высокую маневренность, последнее становится особо актуальным при вводе АЭС.

Список литературы

1. Ризнер, В. План развития энергетики Федерального правительства Германии до 2050 г. – основа устойчивого экологического развития / В. Ризнер, В. Н. Нагорнов // Энергетика-Изв. высш. учеб. заведений и энергет. объединений СНГ. – 2011. – № 5. – С. 75–83.
2. Нагорнов, В. Н. Основы экономики энергетики / В. Н. Нагорнов, В. П. Куличенков. – Рига : Lambert Academic Publishing, 2015. – 110 с.