УДК 621.182.3

Габбасов Рустам Аслимович
студент 3 курса,
Электроэнергетические системы и сети
Казанский Государственный Энергетический Университет
Россия, г. Казань
e-mail: kgeu@kgeu.ru

Научный руководитель: Галиев И.Ф.
кандидат технических наук
Казанский Государственный Энергетический Университет
Россия, г. Казань

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА МИНИ-ТЭЦ

Аннотация: *В данной статье рассматриваются основные экономические показатели Мини-ТЭЦ, доступные мощности Мини-ТЭЦ.*

Мини-ТЭЦ для малого и среднего бизнеса - это отличный способ снижения затрат предприятия на электроэнергию и тепло. Это отличный способ получения дополнительного эффекта или экономии, и в то же время, это точечный высоко технологичный продукт, установка которого сложна и требует обязательного участия специалистов.

Ключевые слова: себестоимости вырабатываемой электроэнергии, мощности Мини-ТЭЦ, газопоршневая электростанция.

Gabbasov Rustam Aslimovich
3rd year student,
Electric power systems and networks
Kazan State Energy University
Russia, Kazan

Scientific adviser: Galiev I.F.
candidate of technical sciences
Kazan State Energy University
Russia, Kazan

FEATURES OF CHOOSING MINI-CHP

Abstract: *This article discusses the main economic indicators of the Mini-CHP, the available capacities of the Mini-CHP.*

Mini-CHP for small and medium-sized businesses is a great way to reduce the cost of electricity and heat for an enterprise. This is a great way to get additional effect

or savings, and at the same time, it is a point high-tech product, the installation of which is complex and requires the participation of specialists.

Key words: the cost of generated electricity, the capacity of the Mini-CHP, gas-piston power plant.

Доступные мощности Мини-ТЭЦ

Прежде чем приступать к выбору Мини-ТЭЦ, расчету мощности или определению схемы финансирования, следует четко определить основные моменты будущей работы Мини-ТЭЦ:

1. Мини-ТЭЦ (да и любая промышленная газопоршневая электростанция) не являются резервным или аварийным источником питания. Их задача не сглаживать пики потребления или повышать надежность (категорию надежности) электропитания, их задача постоянно генерировать экономию, через дешевую электроэнергию для предприятия.

2. ГПУ (газопоршневые установки) эффективна тогда и только тогда, когда её загрузка стремится к 100% мощности 100% времени. При неполной загрузке затраты на сервисное обслуживание растут обратно пропорционально, и так же растёт удельное потребление газа.

3. Наиболее эффективный режим - это параллельная работа с сетью (или односторонняя параллельная работа), когда работа Мини-ТЭЦ ровная и постоянная.

Технически, мощность Мини-ТЭЦ может быть любой, но максимальную мощность в малой энергетике ограничивает законодательство (суммарно до 25 мВт), а минимальную - здравый смысл. Если мы говорим о легальной и законной установке, с выполнение полноценного проекта, с получением всех необходимых согласований и со сдачей Мини-ТЭЦ в надзорные органы, то в этом случае стоимость сопутствующих затрат практически одинакова, что для строительства микро-тэц мощностью 200 кВт, что для строительства 2 000 кВт, а значит микро-мощности 100,200,300 кВт становятся экономически не оправданными из-за высоких первоначальных сопутствующих затрат. Именно

поэтому на малых мощностях так часто применяются «псеводогазовые» электростанции [2].

В настоящий момент на рынке газоперерабатывающего оборудования наблюдается следующее распределение:

— Единичная мощность до 30 кВт - портативные бензиновые генераторы, переделанные на работу на газу. В 90% случаев являются резервными источниками питания.

— Единичная мощность 30-500 кВт - псевдогазовые электростанции, переделанные из дизельных, чаще всего китайских, двигателей и европейские легкие «автомобильные» двигатели MAN, TEDOM, SCANIA. Программа обслуживания таких установок не всегда детально просчитывается, и часто большая часть элементов меняется «по факту выхода из строя». Интервалы технического обслуживания, обычно, составляют 250-1000 моточасов.

— Единичная мощность 300-4000 кВт - тяжелые промышленные "морские" и «тепловозные» газовые двигатели с большим ресурсом и высоким КПД (SIEMENS, MWM, MTU, JENBACHER и др.). Ресурс достаточно четко определён, а программа сервиса учитывает множество мелочей для максимально детального определения стоимости конечного сервиса. Интервалы обслуживания составляют 2000-4000 моточасов и более для низкооборотистых ГПУ.

При строительстве Мини-ТЭЦ должно быть учтено все - от широкого диапазона режимов эксплуатации, большого выбора вспомогательного оборудования и систем до различных вариантов компоновок оборудования. Это позволяет оптимально приспособить установку к любым условиям работы [1].

К примеру, Мини-ТЭЦ представляет собой энергоблок с компоновкой в 4 уровня: на первом этаже располагается машзал с когенераторами, на втором - система утилизации тепла и котельная, на третьем - система химводоподготовки, насосная группа для всего объекта и блоки управления чиллерами. Четвертый, уровень - это крышные установки чиллеров и сухие градирни системы охлаждения Мини-ТЭЦ.

При относительно невысоких капитальных и эксплуатационных затратах эти решения обеспечивают максимальную эффективность инвестиций за счет производства электроэнергии и тепла по весьма конкурентным ценам. Фактически, строя Мини-ТЭЦ, собственник открывает второй, крайне выгодный, бизнес.

Применение Мини-ТЭЦ возможно в любой отрасли промышленности. На производстве, в административно-офисных и складских зданиях, в хозяйственной, коммерческой деятельности и в бытовых нуждах. Несколько интересных примеров применения Мини-ТЭЦ опубликованы на нашем сайте [2].

Основные экономические показатели

Рассмотрим основные экономические показатели работы современной Мини-ТЭЦ на базе газопоршневых электростанцией, при работе на природном газе на рис.1.

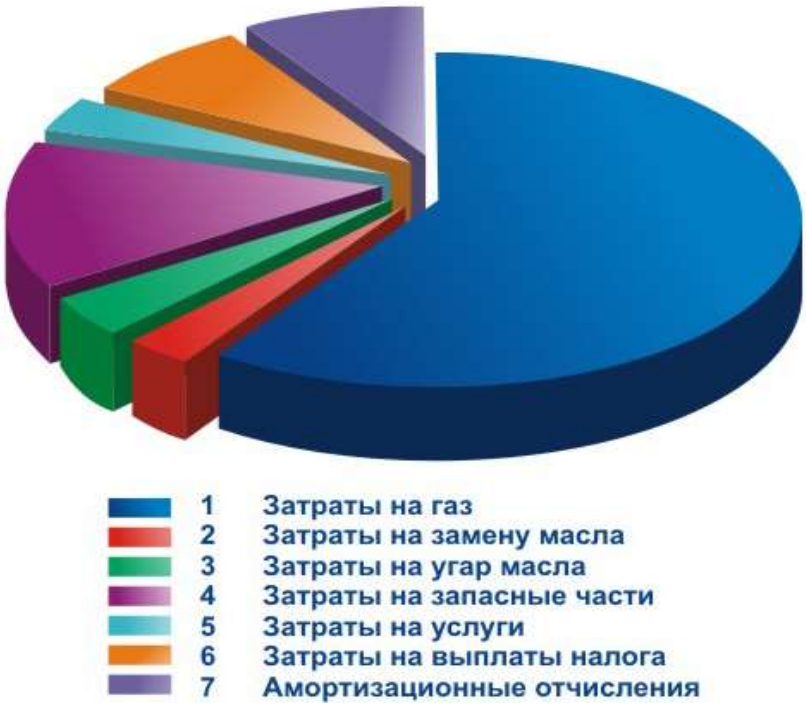

Рис.1 – Структура себестоимости вырабатываемой электроэнергии [2]

Все стоимости приведены для Мини-ТЭЦ мощностью 1 мВт (1000 кВт), с учетом всех налогов, включая НДС.

— Стоимость основного генерирующего оборудования (газопоршневая электростанция, её компоненты, контейнер и т.д.): от 450 000 евро за 1000 кВт установленной мощности.

— Суммарная стоимость реализации: от 700 000 евро за 1000 кВт (проект, монтаж, ПНР, запуск, согласования, электрофит и т.д.) установленной мощности.

— Потребление газа на выработку одного кВт*ч - от 0,24 до 0,30 $м^3$ природного газа, зависит от мощности, режима работы, КПД и калорийности газа. Это означает, что при стоимости природного газа, предположим, 7.00 рублей за $м^3$, на производство одного кВт*ч потребуется топлива на 1,7-2,1 руб.

— Стоимость обслуживания современной газопоршневой электростанции - от 0,40 рублей на 1 кВт*ч.

— Суммарная себестоимость производимой электроэнергии - от 2,1 руб. за кВт*ч, без учёта эффекта от утилизации тепла. (Важно помнить, что такая же электростанция при 75% нагрузке будет производить электроэнергию менее эффективно, от 2,3 руб. за кВт*ч)

— Интервалы технического обслуживания - каждые 2500-4000 моточасов (3-4 раза в год).

Таким образом, если предположить, что электростанция мощностью 1000 кВт работает круглогодично, на 100% мощности, 8500 часов в год, она произведёт в год 8 500 000 кВт*ч электроэнергии. Если же на каждом произведенном кВт*ч предприятие будет экономить, к примеру, 3 рубля, то годовая экономия составит 25 млн рублей [1].

Список литературы:

1. Анчарова Т.В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений. Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. 416 с.

2. Кашкаров А.П. Автономное электроснабжение частного дома своими руками. Рн/Д: Феникс, 2019. 320 с.