

М. А. Митрошин, М. А. Шкред, И. А. Пономарев

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск

hjnbajhv52@yandex.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОГЕНЕРАЦИОННЫХ ГАЗОПОРШНЕВЫХ УСТАНОВОК (КГУ) ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И СНИЖЕНИЯ ЗАТРАТ НА ЭНЕРГОРЕСУРСЫ

В статье представлено исследование актуальности использования когенерационных установок на базе газопоршневых двигателей (КГУ) в средней и малой энергетике. За основу взяты статистические данные ООО ТД «Тех-Крейт». Установлены преимущества и недостатки использования КГУ. Приведены расчеты КГУ для конкретного объекта.

Ключевые слова: *электроэнергетика, генераторные установки, газопоршневые установки.*

M. A. Mitroshin, M. A. Shkred, I. A. Ponomarev

South Ural State University, Chelyabinsk

THE USE OF GAS TURBINE COGENERATION PLANT (CCGT) FOR POWER GENERATION AND REDUCTION OF ENERGY COSTS

In the article, a study was carried out on the relevance of cogeneration facilities based on gas-piston engines (cogeneration generator sets) in medium and small energy industry. Statistics were based on «Tech-Crate» Ltd. Advantages and disadvantages of using generator sets have been identified. The calculations of generator sets for a specific object are given.

Key words: *electric power, generator sets, gas-piston facilities.*

В последние время наблюдается тенденция стабильного повышения цен на электроэнергию. Цены для физических лиц в Челябинской области за период с 2010 по 2019 год представлены в табл. 1 [1].

Таблица 1

Изменение цены на электроэнергию с 2010 по 2019 год

Год	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Цена, руб./кВт·ч	1,25	1,38	1,46	1,69	2,01	1,92	2,04	2,12	2,2	2,27

В связи с этим, предлагается использование когенерационных электростанций (КГУ) малой и средней мощности на базе газопоршневых двигателей внутреннего сгорания, например, генераторных установок российского производителя ООО ТД «Тех-Крейт» [2].

В основе принципа работы установки лежит комбинированная выработка электроэнергии и тепла – когенерация. Это способ выработки электрической энергии, при котором полезно используется тепло, высвобождающееся в процессе выработки электроэнергии. Тем самым достигается очень высокая эффективность использования энергии, содержащейся в топливе. Благодаря эффективному использованию «бросового тепла» при комбинированной выработке электричества и тепла возникает экономия до 50 % по сравнению с раздельной выработкой электричества и тепла [3].

На поршневой двигатель внутреннего сгорания, работающий на природном газе, устанавливается генераторная установка и вся необходимая автоматика для контроля и управления, обеспечивается подача охлаждающей жидкости. Принцип работы схематично показан на рисунке [4].

Преимущества использования КГУ:

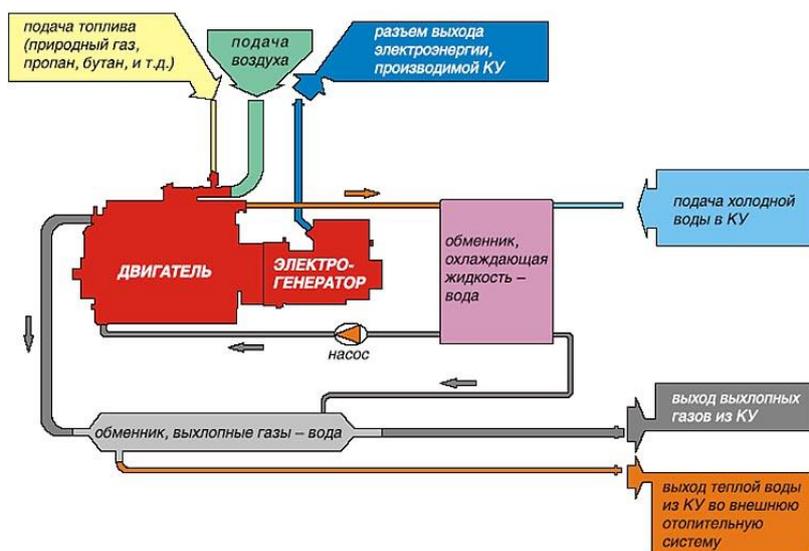
1) Генераторная установка является комплектной (блочной), что позволяет внедрить ее в работу в короткие сроки и установить в любое удобное место [2].

2) Диапазон мощностей установок от 30 до 1000 кВт, можно подобрать установку исходя из фактического потребления.

3) При внедрении КГУ, объект можно подключать к местным электросетям, что позволяет:

– докупать необходимую электроэнергию в часы максимального потребления электроэнергии;

- использовать до 100 % вырабатываемого тепла от установки для отопления и горячего водоснабжения [5];
 - получать электроэнергию от КГУ стабильнее и более высокого качества, чем от электросетей;
 - минимизировать риск полного отключения объекта;
 - достичь полной автономности работы установки.
- 4) Экономия на стоимости электрической и тепловой энергии до 50 %.



Принцип работы КГУ

К недостаткам использования КГУ относятся: необходимость подключения объекта к газовым магистралям и необходимость проведения планового технического обслуживания и капитального ремонта.

Рассмотрим пример расчета срока окупаемости для установки ТК-500М. Действующие тарифы и потребление электроэнергии на рассматриваемом объекте и результаты расчета сроков окупаемости установки представлены в табл. 2 [2]. Нагрузка на КГУ определяется из реального потребления на объекте за последние 2–3 месяца. Объект расположен в Челябинской области, г. Кыштым, АО «Кыштымское машиностроительное объединение».

Срок службы КГУ до проведения капитального ремонта (или замены двигателя) 60 000 моточасов или 82 месяца. Примерный срок окупаемости на данном объекте 23 месяца (при условии использования 50 % вырабатываемого тепла), следовательно, до

проведения ремонта КГУ окупится еще 2,5 раза. Установка КГУ на данный объект является рентабельной.

Таблица 2

Расчет сроков окупаемости установки ТК-500М

1.	Тариф на газ с транспортировкой (с НДС)	руб./м ³	5,68
2.	Тариф на электроэнергию (с НДС)	руб./кВт·ч	5,40
3.	Общее потребление за месяц (в диапазоне от 229 до 2 805 кВт·ч)	кВт·ч	602 772
4.	Среднемесячная загрузка КГУ согласно рабочему диапазону, с учетом действующей нагрузки по мощности на рассматриваемом объекте	%	88,5
5.	Удельный расход газа	м ³ /кВт·ч	0,27
6.	Себестоимость выработанной электроэнергии равна затратам на газ для выработки 1 кВт·ч при использовании 50 % тепла от установки (с НДС)	руб./кВт·ч	1,96
7.	Расчетный срок окупаемости установки	месяц	23
8.	Разница тарифов на электроэнергию	%	63,7

Таким образом, было установлено, что создание когенерационных установок на базе газопоршневых двигателей является очень перспективным направлением развития малой и средней энергетики, позволяет экономить значительную часть энергоресурсов.

Список использованных источников

1. ЭнергоВОПРОС.ру – свет, газ, тепло, вода... [Электронный ресурс]. URL: <https://energovopros.ru/o-kompanii/> (дата обращения 10.11.2019)
2. Тех-Крейт : производство [Электронный ресурс]. URL: <http://www.tehkreit.ru/production/> (дата обращения 10.11.2019)
3. Длугосельский В. И., Земцов А. С. Эффективность использования в теплофикации газотурбинных и парогазовых технологий // Теплоэнергетика. 2000. № 12. С. 3-6.
4. Барков В. М. Когенераторные технологии: возможности и перспективы [Электронный ресурс]. URL: <http://www.combienergy.ru/stat/876-Kogeneratornyye-tehnologii-vozmojnosti-i-perspektivy> (дата обращения: 10.11.2019)
5. Дорофеев В. Н. Когенерация на предприятиях // С.О.К. 2011. № 9. URL: <https://www.c-o-k.ru/articles/kogeneraciya-na-predpriyatiyah> (дата обращения: 10.11.2019)