

# **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОГЕНЕРАЦИОННЫХ УСТАНОВОК НА ПРИМЕРЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «ГЗЛИН»**

**А. А. Матьякубов**

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический  
университет имени П. О. Сухого», Беларусь*

Научные руководители: О. А. Полозова, Т. В. Алферова

Директивой Президента Республики Беларусь «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства» от 14 июня 2007 г. № 3 и Указом Президента «О Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь» от 17 сентября 2007 г. № 433 поставлена задача снижения энергоёмкости ВВП в 2015 г. на 50 % к уровню 2005 г. и увеличения доли местных видов топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) в балансе котельно-печного топлива страны до 28 % в 2013 г. Для выполнения этой задачи в 2011–2015 гг. необходимо снизить энергоёмкость ВВП на 29–32 % по отношению к 2010 г. при росте ВВП до 162–168 %.

Одним из направлений для достижения поставленной цели является внедрение парогазовых, газотурбинных и газопоршневых технологий для производства электрической и тепловой энергии с КПД не менее 57 % со снижением удельного расхода топлива на выработку электроэнергии на 10 % к 2015 г. и на 15 % – к 2020 г.

Как показывает практика, собственные энергоисточники целесообразно использовать при нагрузках примерно 10–20 МВт. В качестве собственных генерирующих источников в диапазоне мощностей от 0,1 до 20 МВт применяют газопоршневые агрегаты, а при мощности от 1,5 до 50 МВт и выше предпочтение отдают газотурбинным установкам. Возможны два режима работы таких генерирующих источников: параллельный – с энергосистемой и автономный – с собственной нагрузкой.

Режим работы предприятия с использованием сопутствующей тепловой энергии имеет свой технический термин – когенерация, которая обеспечивает энергетическую независимость потребителей, высокую надёжность энергоснабжения и существенное снижение затрат топлива за счёт комбинированного производства электрической и тепловой энергии. Когенерационные установки могут использовать в качестве топлива не только высококачественные энергоресурсы (природный, попутный газ и т. д.), но и вторичные энергоресурсы (газы мусорных свалок, сточных вод и др.).

Программой по энергосбережению на государственном предприятии «ГЗЛиН» предусмотрена установка двух газопоршневых агрегатов (ГПА) Jenbacher «JMS 612 GS-N/L» (Австрия), технические характеристики которых приведены в табл. 1.

Таблица 1

#### Технические характеристики газопоршневых агрегатов

Наименование	Единица измерения	Значение
Количество двигателей	шт	2
Полная мощность двигателя	кВт	1871
Электрическая мощность	кВт	1822
Электрический КПД	%	43,4
Тепловая мощность	кВт	1808
Тепловой КПД	%	43
Число часов работы за год	ч	7440
Часовой расход газа	м <sup>3</sup> /ч	495
Годовой расход газа	тыс. м <sup>3</sup>	3682,8

Годовой отпуск тепловой энергии когенерационных установок (КГУ) составит 22487 Гкал/год, которая будет направлена на замещение потребления тепловой энергии: на технологические нужды цеха по окраске (нагрев моющих растворов) – 9624 Гкал; на горячее водоснабжение – 4963 Гкал; в качестве сушильного агента в сушильных камерах цеха по окраске, что заменит прямое сжигание природного газа на ТГТ для сушки изделий после мойки в количестве 7900 Гкал.

Установка КГУ позволит:

- частично отказаться от покупной электрической энергии, что приведет к снижению платы за нее в размере 37188,59 млн р./год;
- снизить потребление природного газа ТГТ в цехе по окраске на 1191,1 тыс. м<sup>3</sup>/год (3320,78 млн р./год);
- годовые эксплуатационные расходы ГПА составляют 30052,2 млн р./год.

Технико-экономические показатели КГУ представлены в табл. 2.

Таблица 2

#### Технико-экономические показатели когенерационных установок

Показатели	Единица измерения	Jenbacher JMS612 GS-NL 2 ед. · 1,822 МВт
1. Годовой отпуск электроэнергии	млн кВт · ч	26,433
2. Годовой отпуск тепловой энергии	тыс. Гкал	22,487
3. Годовой расход условного топлива	т у.т./год	8471
В том числе:		
3.1. На производство тепловой энергии	т у. т./год	3663
3.2. На производство электрической энергии	т у. т./год	4808
4. Удельный расход условного топлива:		
4.1. На отпуск электроэнергии	г у. т./кВт · ч	181,9

Окончание табл. 2

Показатели	Единица измерения	Jenbacher JMS612 GS-NL 2 ед. · 1,822 МВт
4.2. На отпуск тепловой энергии	кг у.т./Гкал	162,9
5. Себестоимость производства:		
5.1. Электроэнергии	р./кВт · ч	645,275
5.2. Тепловой энергии	тыс. р./Гкал	577,87
6. Годовая экономия ТЭР	т у. т./год	4861,28
7. Срок окупаемости:		
7.1. Статический	год	5,1
7.2. Динамический	год	7,0

График зависимости ЧДД от времени представлен на рис. 1.

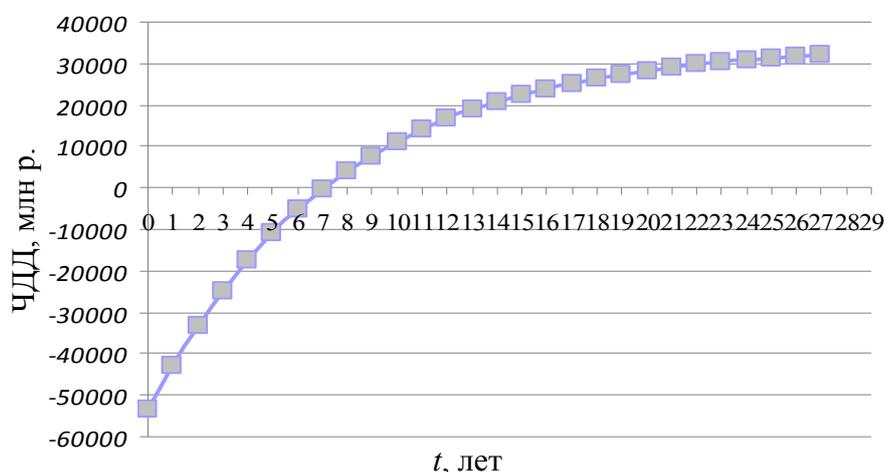


Рис. 1. График зависимости ЧДД от времени

Анализируя вышеизложенное, сформулируем основные выводы, вытекающие из технико-экономического обоснования инвестирования в проект установки КГУ на государственном предприятии «ГЗЛиН»:

1. Проект удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым при отборе проектов для финансирования (текущий чистый дисконтированный доход ( $NPV$ )) превышает нулевую отметку, срок окупаемости капиталовложений меньше, чем срок эксплуатации оборудования.

2. Реализация проекта обеспечивает значительную экономию органического топлива (около 5 тыс. т условного топлива) и повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов, что признано одним из приоритетных направлений развития Республики Беларусь на ближайшую перспективу.

3/ Снижение расхода органического топлива приводит к улучшению экологической обстановки в стране за счет снижения величины вредных выбросов в атмосферу.

#### Л и т е р а т у р а

1. Директива Президента Республики Беларусь № 3 от 14 июня 2007 г.
2. Гулбрандсен, Т. Х. Энергоэффективность и энергетический менеджмент / Т. Х. Гулбрандсен, П. Л. Падалко, В. Л. Червинский.

3. Методические рекомендации по составлению технико-экономических обоснований для энергосберегающих мероприятий. – Минск, 2006.
4. Забелло, Е. Особенности реконструкции схемы электроснабжения предприятия при подключении собственного генерирующего источника / Е. Забелло, В. Тополев // Энергетика и ТЭК. – 2011. – № 2.
5. Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.energoeffekt.gov.by>. – Дата доступа: 15.03.2013.