

ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЭР

И. О. Якушкина, М. О. Мизунова

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

Научный руководитель М. Н. Новиков

Задача оптимизации системы теплоснабжения в ряде случаев может быть решена сочетанием применения энергоэффективных технологий и децентрализацией системы теплоснабжения. Сегодня многие предприятия получают тепло от одного источника - городской или собственной котельной. Городское тепло стоит дорого. Вариант с одной собственной котельной также часто не оптимален - себестоимость тепла остается высокой, так как к тепловым сетям предприятия подключены сторонние потребители (ЖКХ); требуется частичная или полная реконструкция. Итогом централизации становятся протяженные тепловые сети, которые снижают КПД всей системы и требуют дополнительных затрат на обслуживание. В каждом конкретном случае оптимизация системы теплоснабжения в целом позволит достичь главного результата - эффективного и экономичного использования топливно-энергетических ресурсов.

Целью данной работы является повышение эффективности работы системы теплоснабжения г. п. Костюковка Гомельского района. Источником системы теплоснабжения поселка является котельная градообразующего предприятия ОАО «Гомельстекло».

Анализ работы систем теплоснабжения поселка и ОАО «Гомельстекло» позволил сделать следующие выводы:

- для всех котлов котельной ОАО «Гомельстекло» истекает нормативный срок службы;

- установленная мощность заводской котельной 98 Гкал/ч значительно превышает максимальное расчетное теплотребление, которое составляет порядка 40 Гкал/ч, что приводит к необоснованному снижению КПД котельной;

- необходима реконструкция тепловых сетей г. п. Костюковка (около 35 % магистральных теплотрасс проложено до 1978 г. и нуждается в замене), вследствие чего тепловые потери значительно превышают нормативные и в долях от фактического потребления тепловой энергии составляют порядка 38 %. После завершения реконструкции тепловых сетей (замены обычных трубопроводов на ПИ-трубы) расчетная нагрузка на поселок составит 19 МВт [1], [2];

- существует протяженный участок четырехтрубной теплотрассы (2Ду300, 2Ду200) длиной 505 м без потребителей тепловой энергии от котельной ОАО «Гомельстекло» до тепловых сетей г. п. Костюковка, что приводит к дополнительным тепловым потерям;

– при передаче нагрузки поселка на автономный источник теплоснабжения, завершении перевода парового котла ДКВР 20/13 в водогрейный режим и введением в эксплуатацию когенерационной установки в тепловое хозяйство предприятия на существующей котельной отпадает необходимость использования водогрейных котлов ПТВМ 30М № 1 и ПТВМ 30М № 2;

– в поселке существует здание старой котельной, которое находится в удовлетворительном состоянии, что значительно сократит капитальные затраты на создание автономного источника теплоснабжения;

– дополнительно может быть получен экономический эффект от замены сетевых насосов на насосы с меньшей производительностью и более эффективных по гидравлической и электрической части.

Все вышесказанное свидетельствует о необходимости проведения технико-экономического обоснования создания автономной котельной в г. п. Костюковка с целью передачи тепловой нагрузки поселка от котельной ОАО «Гомельстекло». Поэтому были рассмотрены следующие варианты:

– замена котлов и сетевых насосов на котельной ОАО «Гомельстекло»;

– передача тепловой нагрузки на проектируемую котельную, работающую на природном газу;

– передача тепловой нагрузки на проектируемую котельную, работающую на МВТ;

– передача тепловой нагрузки на проектируемую комбинированную котельную;

– передача тепловой нагрузки на ряд проектируемых модульных котельных работающих на газу, на примере наиболее крупного потребителя поселка – Дома культуры.

Состав основного оборудования: варианты 1, 2 – три котла КВГМ-6,5 производительностью по 6,5 МВт; вариант 3 – два котла СН 500 ДН производительностью по 5,0 МВт и два котла СН 450 ДН производительностью по 4,5 МВт; вариант 4 – два котла ВА-8000 производительностью по 8,0 МВт (для покрытия отопительной нагрузки) на газу и один котел СН 300 ДН производительностью 3,0 МВт (для нужд горячего водоснабжения) на МВТ; вариант 5 – два котла КВ-0,36 производительностью по 0,36 МВт.

Создание большого количества модульных котельных на МВТ в селитебной зоне представляется экологически не целесообразным, вследствие значительного увеличения выбросов вредных веществ.

Технико-экономическое обоснование переноса нагрузки г. п. Костюковка на проектируемую котельную было выполнено в соответствии с [3], а основные результаты расчетов представлены в таблице.

Основные результаты технико-экономического расчета

Вариант	Ориентировочные капиталовложения, млн руб.	Экономия условного топлива, т у. т./год	Экономия от мероприятия, млн руб./год	Срок окупаемости, лет
1. Реконструкция котельной ОАО «Гомельстекло»	904,8	171	86	10,5
2. Проектируемая котельная в г. п. Костюковка на газу	904,8	273,3	137,4	6,6

Окончание

Вариант	Ориентировочные капиталовложения, млн руб.	Экономия условного топлива, т у. т./год	Экономия от мероприятия, млн руб./год	Срок окупаемости, лет
3. Проектируемая котельная в г. п. Коспоковка на МВТ	8145	229,3	1578,5	5,16
4. Проектируемая комбинированная котельная в г. п. Костюковка	2298	253,7	660,3	3,48
5. Ряд проектируемых модульных котельных в г. п. Костюковка на газу на примере одного крупного объекта	148	30,5	15,3	9,7

Как следует из таблицы, наиболее экономически целесообразным является вариант 4 – передача нагрузки г. п. Костюковка на проектируемую комбинированную котельную.

Экономический эффект от передачи нагрузки г. п. Костюковка на проектируемую котельную будет достигнут за счет:

- разности в стоимости сжигаемого топлива – 532,5 млн руб./год;
- от внедрения котлов малой мощности с большим КПД на газообразном топливе вместо незагруженных котлов большой мощности – 24,4 т у. т./год;
- снижения потребления электроэнергии на сетевые насосы – 390 тыс. кВт · ч/год;
- сокращения теплотерь за счет вывода из эксплуатации протяженного участка теплотрассы – 102,3 т у. т./год.

Основные показатели эффективности использования средств по [4]:

- простой срок окупаемости $T = 3,48$ лет;
- динамический срок окупаемости $T_d = 4,5$ лет;
- чистый дисконтированный доход ДД = 1 759,258 млн руб.;
- внутренняя норма доходности $E_{вн} = 13,5\%$;
- индекс прибыльности $\Pi_{и} = 1,77$.

Таким образом, в результате расчета полученные значения чистого дисконтированного дохода, внутренней нормы доходности и индекса прибыльности подтверждают эффективность использования средств, в случае направления их на выполнение данного энергосберегающего мероприятия.

Для существующей котельной ОАО «Гомельстекло» передача нагрузки на проектируемую котельную позволит снизить потребление электроэнергии на 913,4 тыс. кВт · ч/год (на 50,9 %); снизить расход топлива (природный газ) на 7795,45 т у. т./год (на 62,4 %). Все это приведет к повышению конкурентоспособности продукции предприятия вследствие уменьшения топливной составляющей в цене на продукцию.

На примере оптимизации системы теплоснабжения г. п. Костюковка видно, что создание автономного источника теплоснабжения приводит к значительному экономическому эффекту. Но дальнейшая децентрализация системы, т. е. установка модульных котельных, не целесообразна. Поэтому принятие решения о децентрализации систем теплоснабжения должно основываться на технико-экономическом анализе.

Литература

1. Наладка наружных тепловых сетей г. п. Костюковка от котельной ОАО «Гомельстекло» : техн. отчет. - Минск, 2005.
2. Техничко-экономическое обоснование переноса котельной с территории ОАО «Гомельстекло» на территорию г. п. Костюковка для повышения эффективности показателей работы котельной : отчет. - Гомель, 2009.
3. Методические рекомендации по составлению технико-экономических обоснований для энергосберегающих мероприятий / Департамент по энергоэффективности Гос. ком. по стандартизации Респ. Беларусь. - Минск, 2006.
4. Инструкция по определению эффективности использования средств, направляемых на выполнение энергосберегающих мероприятий : утв. постановлением М-ва экономики Респ. Беларусь, М-ва энергетики Респ. Беларусь и Ком. по энергоэффективности при Совете Министров Респ. Беларусь, 24.12.2003 г.