

5. Пат. 99073824 Украина. Способ сухого тушения кокса / С.Н. Петрушов, И.Ф. Русанов, Н.И. Русанова и др. Опубл. в Б.И. 2001, № 2.

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СХЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДОВ

*Вдовенко И.А., Мракин А.Н., Николаев Ю.Е., Дубинин А.Б.
Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А.,
anton1987.87@mail.ru*

Системы централизованного теплоснабжения многих городов РФ, особенно малых, не обеспечивают современных требований к качеству предоставляемых услуг населению по отоплению, вентиляции, горячему водоснабжению. Низкая тепловая экономичность источников теплоты, сверхнормативные потери в сетях, нарушения гидравлического режима сетей, недостаточное применение систем автоматического регулирования теплоснабжением, изношенность оборудования и сетей приводят к высокой себестоимости производимой тепловой энергии, часто, превышающей установленные тарифы. Причиной такого состояния является высокий физический и моральный износ всех элементов систем, достигающий 60-80 %, замедление темпов их технического перевооружения, дефицит финансовых ресурсов. По данным Министерства энергетики потенциал энергосбережения в области коммунального теплоснабжения оценивается в пределах 20-25 %.

Для выхода из отмеченного состояния в соответствии с Законами “Об энергосбережении...” и “О теплоснабжении” необходимо проведение энергетических обследований систем теплоснабжения с разработкой перспективных схем теплоснабжения на период 5-15 лет, предусматривающих внедрение энергосберегающего оборудования и технологий с учетом изменения численности населения и объемов потребления теплоты, электроэнергии, газа и воды в городском хозяйстве [1, 2]. На основании полученной информации намечаются варианты технического перевооружения систем теплоснабжения, включающие модернизацию, замену или строительство новых источников и сетей, догрузку существующего оборудования, перераспределение нагрузки между источниками. Указывается также на «...обеспечение приоритетного использования комбинированной выработки электрической и тепловой энергии для организации теплоснабжения» [2]. При этом предполагается не только модернизация существующих паротурбинных ТЭЦ, но и сооружение новых малых ТЭЦ (МТ) на базе газотурбинных (ГТУ) и газопоршневых установок (ГПУ) для покрытия небольших тепловых нагрузок, обеспечивающих системную экономию топлива.

При разработке перспективных схем теплоснабжения необходим системный подход, учитывающий взаимосвязи между потоками различных энергоносителей, потребляемых городом, обеспечивающих экономию топливно-энергетических ресурсов и затрат. С этих позиций, в соответствии с рекомендациями [3], авторами разработаны перспективные схемы теплоснабжения двух городов, расположенных в Центральном федеральном округе, с населением 80 тыс. чел. (город 1) и 14 тыс. чел. (город 2). Теплоснабжение города 1 осуществ-

ляется от 21 котельной, сжигающих природный газ, присоединенной тепловой нагрузкой 135,5 Гкал/ч. Установленная мощность в 1,6-2 раза превышает присоединенную нагрузку. Теплоснабжение города 2 осуществляется от 7 котельных, сжигающих природный газ. Присоединенная тепловая нагрузка составляет 23,4 Гкал/ч, установленная мощность на 30-50 % превышает подключенную нагрузку. Износ источников в рассматриваемых городах составляет 60-65 %, сетей 65-70 %. КПД котельных находится в пределах 75-85 %.

Анализ существующего состояния систем теплоснабжения, изменение тепловой нагрузки и технико-экономическое сравнение альтернативных вариантов технического перевооружения позволил рекомендовать в городе 1 ввод в эксплуатацию газотурбинной ТЭЦ (ГТ-ТЭЦ) электрической мощностью 18 МВт с турбинами ГТ-009м и подключением к ней тепловой нагрузки новых жилых районов и выводимых из эксплуатации котельных, а также модернизацию котельных с заменой изношенного оборудования и строительство новых котельных; в городе 2 – сооружение газопоршневой ГПД-ТЭЦ электрической мощностью 4 МВт, модернизация существующих и строительство новых котельных. Установленное оборудование на ТЭЦ обеспечивает до 85-90 % потребности городов в электрической энергии. В городе 1 от ГТ-ТЭЦ отпускается около 50 % расходуемой городом теплоты, от ГПД-ТЭЦ – 30 %. Результаты расчета технико-экономических показателей модернизации схем теплоснабжения городов показаны в таблице.

Технико-экономические показатели схем теплоснабжения

№	Наименование показателя, единица измерения	Для города 1	Для города 2
1.	Присоединенная тепловая нагрузка, Гкал/ч	151,15	30,10
2.	Отпуск теплоты потребителям, тыс. Гкал/год	468,56	79,10
	– ТЭЦ	229,56	23,50
	– от котельных	239,00	55,60
3.	Выработка электроэнергии на ТЭЦ, млн. кВт·ч/год	130,0	19,5
4.	Суммарный годовой расход топлива, тыс. т у. т./год	103,40	15,80
	– ТЭЦ	66,30	7,09
	– котельными	37,10	8,70
5.	Удельный расход условного топлива на отпуск электроэнергии, г у. т./кВт·ч	320	258
6.	Удельный расход условного топлива на отпуск теплоты по системе с учетом ТЭЦ, кг у. т./Гкал	151,0	134,5
7.	Коэффициент полезного использования теплоты топлива, %	79	78
8.	Коэффициент эффективности транспорта теплоты (КПД тепловой сети) при замене трубопроводов и изоляции, %	95	95
9.	Экономия затрат на покупку электроэнергии и производство теплоты, млн руб./год	62,50	30,83
10.	Экономия затрат от модернизации котельных, млн руб./год	85,4	1,8
11.	Системная экономия топлива от комбинированной выработки электроэнергии и теплоты, тыс. т у. т./год	16,90	5,46
12.	Экономия топлива от модернизации котельных, т у. т./год	22,80	0,51
13.	Капиталовложения, млн руб.	1400,9	410,0
14.	Срок окупаемости, лет	8,0	9,9

Расчеты проводились при тарифах на природный газ 4 руб./м³, стоимости электроэнергии, отпускаемой городу, 1,5-2,4 руб./кВт·ч (в зависимости от напряжения), удельной стоимости модернизации котельных – 2000-3500 руб./Гкал/ч), строительства ТЭЦ – 46000-55000 руб./кВт. Присоединение ТЭЦ к электрическим сетям оценено в размере 20 % от стоимости станции.

Из рассмотрения таблицы следует, что экономия топлива от комбинированной выработки электроэнергии и теплоты вносит заметный вклад в суммарную экономию топлива от модернизации схемы теплоснабжения. Удельный расход топлива на отпуск теплоты при включении в схему теплоснабжения ТЭЦ снижается на 20-22 %, а удельная себестоимость на отпуск теплоты – на 40-50 %. Суммарная экономия затрат на приобретение энергоносителей в виде природного газа и электроэнергии составляет 30-60 млн руб./год.

Выводы

1. Выполнена разработка перспективных схем теплоснабжения городов с использованием малых ТЭЦ с газотурбинными и газопоршневыми установками и модернизацией котельных.

2. Сооружение малых ТЭЦ обеспечивает экономию топлива, снижение удельного расхода топлива, себестоимости производимой тепловой энергии и затрат на энергообеспечение города.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc; base= LAW; n=132518> (дата обращения: 20.07.2012).
2. Федеральный закон от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении» [Электронный ресурс]. URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req= doc;base=LAW;n=131624> (дата обращения: 16.12.2011).
3. РД-10-ВЭП. Методические основы разработки схем теплоснабжения поселений и промышленных узлов Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: http://www.vniiper.ru/pages/files/rd_10_ver.pdf (дата обращения: 29.09.2011).

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ БЕЗОКСИЛИТЕЛЬНОГО НАГРЕВА ЛОМА

Ведяскин Е В., Садртдинова Е.З.

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова

E-mail: evgeny.mgn.2008@mail.ru, dixi-lena@mail.ru

По данным мировой ассоциации стали объём производства электростали во всём мире растёт, при этом на общем фоне производства стали составляет 30...35 % [1] из общего объема 1,5 млрд т в год. Электросталеплавильное производство является одним из крупнейших потребителей электроэнергии до 500...700 кВт·ч/т. В шихте электропечей доля лома достигает 95 %.

Расход электроэнергии снижают применением природного газа и кислорода. Однако при применении энергетического способа происходит значительное окисление стального лома, что приводит к снижению выхода готовой продукции и увеличению энергозатрат.