

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗА СЧЕТ ВНЕДРЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ОСНОВЕ ПИ-ТРУБОПРОВОДОВ

В. А. Григорьев

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

Научный руководитель М. Н. Новиков

В настоящее время основными проблемами систем теплоснабжения являются:

- высокая степень износа основных фондов в ТЭК страны;
- неэффективная работа оборудования тепловых сетей;
- высокие тепловые потери в системах теплоснабжения.

Решение последней проблемы возможно за счет применения современных энергосберегающих технологий на основе ПИ-трубопроводов. Технология бесканальной прокладки индустриально изолированных трубопроводов теплоснабжения является прогрессивным способом экономии энергоресурсов. Наиболее актуальной данная технология является для Республики Беларусь, так как наша республика не обладает достаточным количеством внутренних энергоресурсов и важность их экономии является неоспоримой и стратегически важной.

Целью данной работы является повышение эффективности работы системы теплоснабжения г. п. Костюковка Гомельского района за счет уменьшения тепловых потерь при применении ПИ-трубопроводов.

Анализ теплопотребления г. п. Костюковка был выполнен на основании данных [1], [2]. Расход тепловой энергии на отопление жилого поселка определялся по показаниям коммерческих счетчиков тепловой энергии, установленных на вводе в каждое здание. Потери тепловой энергии определялись как разница между отпущенным и потребленным объемом тепловой энергии.

Данные о фактической выработке и потреблении тепла на нужды теплоснабжения г.п. Костюковка, представленные в табл. 1 свидетельствуют о значительном превышении нормируемых теплопотерь. Для сетей теплоснабжения поселка фактическое потребление составило в 2007 г. 22707 Гкал на нужды отопления и вентиляции и 12371 Гкал на горячее водоснабжение при выработке соответственно 32367 Гкал и 16067 Гкал. Тепловые потери в долях от фактического потребления тепловой энергии составляют 43 и 30 % соответственно. Это связано с тем, что около 35 % тепло-трассы проложено до 1978 г. и нуждается в замене.

Таблица 1

Сводный баланс потребления тепловой энергии на нужды г. п. Костюковка

Структура баланса	Вид теплоснабжения		Итого
	Отопление и вентиляция	Горячее водоснабжение	
Отпущено котельной, Гкал	32367	16067	48434
Потреблено на поселке, Гкал	22707	12371	35078
Потери, Гкал	9660	3696	13356

В табл. 2 представлены протяженность и характеристики существующих и предлагаемых на замену ПИ-трубопроводов вместо обычных магистральных тепловых сетей без разбивки на участки между тепловыми камерами. Так как система теплоснабжения 4-трубная, то при расчете теплопотерь удельные теплопотери были взяты для пары прямой-обратный трубопровод по [3].

Таблица 2

Характеристики тепловых сетей г. п. Костюковка

Диаметр трубопровода, мм	Удельные теплопотери, Вт/м	Длина пары трубопроводов, м	Теплопотери	
			МВт · ч /год	Гкал/год
Существующие ПИ-трубопроводы				
Отопление и вентиляция				
325	138	947	590	507
219	116	1019	533	459
159	106	603	288	248
108	87	232	91	78
ГВС				
200/150	106	947	843	725
150/100	87	1019	745	640
100/80	73	603	370	318
80/65	69	232	134	116
Итого	—	5602	3595	3091
Предлагаемые на замену ПИ-трубопроводы				
Отопление и вентиляция				
200	116	343	180	154
159	106	330	158	136
108	87	575	226	194
76	88	176	70	60
ГВС				
150/100	87	343	251	216
100/80	73	330	202	174

Окончание табл. 2

Диаметр трубопровода, мм	Удельные теплотери, Вт/м	Длина пары трубопроводов, м	Теплопотери	
			МВт · ч/год	Гкал/год
80/65	69	575	333	287
50/40	64	176	95	81
Итого	–	2848	1514	1302
Итого по всей системе теплоснабжения поселка			5108	4393
Итого по всей системе с учетом потерь на подпитку (0,75 % от объема сетей)			6036	5190

Как видно из таблицы, замена трубопроводов с истекшим нормативным сроком службы позволит снизить тепловые потери до 5190 Гкал/год (на отопление и вентиляцию до 0,58 Гкал/ч, на горячее водоснабжение до 0,3 Гкал/ч).

Технико-экономическое обоснование замены обычных трубопроводов на предизолированные было выполнено в соответствии с «Методическими рекомендациями по составлению технико-экономических обоснований для энергосберегающих мероприятий» Департамента по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь.

Экономический эффект от применения предизолированных труб достигается за счет: сокращения тепловых потерь в теплотрассах; снижения потребления электроэнергии на транспорт тепловой энергии [4].

Были определены:

а) перерасход топлива, получаемый при использовании существующих теплопроводов: $\Delta B_{тз} = 1315$ т у. т.;

б) расход топлива, необходимый для покрытия перерасхода электроэнергии на производство и транспорт тепловой энергии с учетом потерь в электросетях: $\Delta B_э = 75,3$ т у. т.;

в) общая экономия топлива от замены труб теплотрассы на Пи-трубы: $\Delta B = 1390,3$ т у. т.;

г) экономия в денежном выражении (при стоимости 1 т у. т. около 0,503 млн руб.): $\Delta Э_{год} = 699,3$ млн руб.;

д) капиталовложения в мероприятие: $K = 2355,5$ млн руб.;

е) основные показатели эффективности использования средств по [5]:

- простой срок окупаемости $T = 3,37$ лет;
- динамический срок окупаемости $T_d = 4,32$ лет;
- чистый дисконтированный доход $ДД = 1\,941,396$ млн руб.;
- внутренняя норма доходности $E_{вн} = 14,8$ %;
- индекс прибыльности $\Pi_{п} = 1,82$.

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.

Литература

1. Расчет норм расхода топлива и электрической энергии на отпуск тепловой энергии котельной ОАО «Гомельстекло»: отчет. – Гомель, 2008.
2. Баланс тепловой энергии ОАО «Гомельстекло» за 2007 год: отчет. – Гомель, 2007.

Секция XI. Современные проблемы энергосбережения 431

3. Методика расчета потерь тепловой энергии в сетях теплоснабжения с учетом их износа, срока и условий эксплуатации / разработ. ОАО «Белэнергоремналадка». - Минск, 2006.
4. Методические рекомендации по составлению технико-экономических обоснований для энергосберегающих мероприятий // Департамент по энергоэффективности Гос. ком. по стандартизации Респ. Беларусь. - Минск, 2006.
5. 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.