

*Заочные электронные конференции**VIII Международная студенческая электронная научная конференция  
«Студенческий научный форум 2016»**Технические науки**Секция «Теплогасоснабжение и вентиляция»,  
научный руководитель – Кочева М.А., канд. техн. наук, профессор РАЕ***ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ  
НА ТЕПЛОВЫХ СЕТЯХ**

Сокров Р.Ш., Мельников В.М.

*Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая  
Григорьевича Столетовых, Владимир,  
e-mail: sambo\_sila@mail.ru*

Тепловая сеть – совокупность устройств (включая центральные тепловые пункты, насосные станции), предназначенных для передачи тепловой энергии, теплоносителя от источников тепловой энергии до теплопотребляющих установок.

Энергосбережение (экономия энергии) – реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное (рациональное) использование (и экономно расходование) топливно-энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии. Энергосбережение – важная задача по сохранению природных ресурсов.

Повышение надежности (безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости), экономичности и экологичности тепловых сетей зависит не только от совершенствования их уровня технической эксплуатации, но и от своевременного ввода в действие новых прогрессивных технологий и технических новшеств в виде проектов и мероприятий.

Низкая надежность тепловых сетей – следствие технической политики, проводимой в нашей стране на протяжении десятилетий.

За последние 30 лет конструкция теплопроводов и применяемых гидротеплоизоляционных материалов не претерпела качественных изменений, и все совершенствование шло за счет индустриализации работ при строительстве и снижения первоначальных затрат.

В настоящее время в России и Европе имеются современные технические и конструктивные решения, позволяющие значительно повысить надежность и экономичность тепловых сетей.

Прежде всего к новым технологическим и конструктивным решениям относятся:

1. Применение конструкций теплопроводов типа «труба в трубе» с пенополиуретановой изо-

ляцией в гидрозщитной полиэтиленовой оболочке.

Такая конструкция предусматривает применение не только предварительно изолированных пенополиуретаном и заключенных в полиэтиленовую оболочку труб, но и всех компонентов (отводов, тройников, неподвижных опор, шаровой арматуры бескамерной установки, компенсаторов и др.), прокладываемых непосредственно в грунте, бесканально.

Надежная и безаварийная работа теплопроводов тепловых сетей обеспечивается путем использования системы оперативно-дистанционного контроля (ОДК) изоляции.

Такая система позволяет контролировать качество монтажа и сверки стального теплопровода, заводской изоляций, работ по изоляционным стыковым соединениям. Контроль за состоянием ОДК в процессе эксплуатации теплопровода осуществляется с помощью детектора. Один детектор позволяет одновременно контролировать две трубы до 5 км каждая. Точное местоположение поврежденного участка определяется с помощью переносного локатора. Один локатор позволяет определить место повреждения на расстоянии до 2 км от точки его подключения.

Срок службы тепловых сетей с пенополиуретановой изоляцией прогнозируется на 30 лет.

Вследствие практически полного отсутствия внешних вредных воздействий на трубопровод в ШПУ изоляции повреждаемость его резко снижается по сравнению с традиционными конструкциями.

2. Применение шаровой запорной арматуры бескамерной установки, исключающей потери сетевой воды и необходимость эксплуатационно-ремонтного обслуживания.

При этом более высокая стоимость шаровой арматуры компенсируется отсутствием затрат на сооружение камер.

3. Применение в качестве секционирующих задвижек шаровой запорной арматуры больших диаметров, имеющей гидравлическое сопротивление на порядок ниже, чем у шиберной арматуры.

При этом при сооружении тепловых сетей диаметром 800 мм и более отпадает необходимость сооружения наземных павильонов.

4. Применение сальниковых компенсаторов взамен сальниковых, полностью исключающее

потерю сетевой воды. Такие компенсаторы не требуют обслуживания.

5. Снижение скорости внутренней коррозии трубопроводов тепловых сетей.

Повреждаемость тепловых сетей от внутренней коррозии составляет около 30% от общего числа.

Исследования, проведенные ВТИ, показали, что наиболее эффективным способом снижения скорости внутренней коррозии является повышение pH сетевой воды до 9,5-9,8.

6. Применение частотных преобразователей для автоматического регулирования производительности насосных станций путем изменения частоты вращения агрегатов, автоматизация систем управления и защиты НПС с применением микропроцессорной техники позволяют значительно повысить надежность работы и обеспечить управление и самозапуск НПС с РДП без постоянного присутствия дежурного персонала на них. Экономический эффект (сокращение потребления электроэнергии) от внедрения регулируемого привода насосов составляет 30-35%.

Любую теплоэнергетическую систему с целью анализа можно условно разбить на 3-х основных участка:

- участок производства тепловой энергии (котельная);
- участок транспортировки тепловой энергии потребителю (трубопроводы тепловых сетей);
- участок потребления тепловой энергии (отапливаемый объект).

Каждый из приведенных участков обладает характерными непроизводительными потерями, снижение которых и является основной функцией энергосбережения

Обычно тепловая энергия, переданная в котельной теплоносителю поступает в теплотрассу и следует на объекты потребителей. Величина КПД данного участка обычно определяется следующим:

- КПД сетевых насосов, обеспечивающих движение теплоносителя по теплотрассе;

- потерями тепловой энергии по длине теплотрасс, связанными со способом укладки и изоляции трубопроводов;

- потерями тепловой энергии, связанными с правильностью распределения тепла между объектами-потребителями, гидравлической настроенностью теплотрассы;

периодически возникающими во время аварийных и нестандартных ситуаций утечками теплоносителя

Использование отечественных мощных сетевых насосов с низким КПД практически всегда приводит к значительным непроизводительным перерасходам электроэнергии. Современные импортные насосы, разработанные уже в течение последнего десятилетия имеют КПД в 2-3 раза выше, чем у широко применяющихся сегодня отечественных, обладают высокой надежностью и качеством работы. Применение же устройств частотного модулирования для автоматического управления скоростью вращения асинхронных двигателей насосов в несколько раз повышает экономичность работы насосного оборудования.

При большой протяженности трубопроводов теплотрасс значительное влияние на величину тепловых потерь приобретает качество тепловой изоляции теплотрасс. При возрастании выше средней величины тепловых потерь по длине, следует уделить внимание следующему факту: в настоящее время на рынке появились новые виды предварительно изолированных теплопроводов, например типа «Экофлекс» (рис. 1). Тепловые потери такого трубопровода (например для «Экофлекс-Кватро» – 13,21 Вт/м против обычной стальной трубы с теплоизоляцией – 120 Вт/м) практически в 10 раз ниже, а надежность безаварийной работы в десятки раз выше. Последний показатель особенно актуален для снижения потерь, связанных с нестандартными аварийными ситуациями, неконтролируемыми утечками теплоносителя и затратами на авральные ремонтные работы на теплотрассах



Рис. 1. Изолированные теплопроводы экофлекс



Рис. 2 Тепловая сеть

Гидравлическая налаженность теплотрассы является основополагающим фактором, определяющим экономичность ее работы. Подключенные к теплотрассе объекты теплопотребления должны быть правильно шайбированы таким образом, чтобы тепло распределялось по ним равномерно. В противном случае тепловая энергия перестает эффективно использоваться на объектах потребления.

Если вода для систем горячего водоснабжения (ГВС) подогревается на расстоянии от объекта потребления, то трубопроводы трасс ГВС обязательно должны быть выполнены по циркуляционной схеме. Присутствие тупиковой схемы ГВС фактически означает, что около 35-45% тепловой энергии, идущей на нужды ГВС, затрачивается впустую. Одним из способов, позволяющих значительно снизить потери энергии в ГВС, является производство горячей воды прямо в теплопунктах зданий – потребителей. Эффективным и современным способом для этого являются пластинчатые теплообменники,

обладающие рядом существенных преимуществ по отношению к традиционно используемым кожухотрубным.

#### Список литературы

1. Электронный ресурс: Потери тепла в теплотрассах. Режим точки доступа: <http://www.teploenergo.od.ua/index.php?page=poteri-v-teplotrassah>.
2. Электронный ресурс: Каскадно – частотное управление асинхронными двигателями на насосных станциях. Режим точки доступа: <http://en-res.ru/dokumentaciya/stati/kaskadno-chastotnoe-upravlenie-asinxronnymi-dvigatelyami-na-nasosnyx-stanciyax.html>.
3. Электронный ресурс: ФЗ №190 « О теплоснабжении». Режим точки доступа: <http://www.rg.ru/2010/07/30/teplo-dok.html>.
4. Электронный ресурс: Энергосбережение. Режим точки доступа: <http://energy52.ru/glavnaya/energoberegayushhie-tehnologii>.
5. Электронный ресурс: Журнал АВОК. Режим точки доступа: [http://www.abok.ru/for\\_spec/articles.phpnid=119](http://www.abok.ru/for_spec/articles.phpnid=119).
6. Теплоснабжение: Учебное пособие для студентов вузов / В.Е. Козин, Т.А. Левина, А.П. Марков, И.Б. Пронина, В.А. Слемзин. – М.: Высш. Школа, 1980. – 408 с.
7. Теплоснабжение: Учебник для вузов / А.А. Ионин, Б.М. Хлыбов, В.Н. Братенков, Е.Н. Терлецкая; Под ред. А.А. Иониной. – М.: Стройиздат, 1982. – 336 с.