

мосифона, приводит к испарению промежуточного теплоносителя (дистиллированной воды) во внутренней полости термосифона. Пар под действием градиента давления перемещается к зоне конденсации термосифона, отдавая через стенку свое тепло внешнему потоку воды из системы теплофикации, которая нагревается. Конденсат возвращается в зону испарения под действием гравитационных сил. Полученная таким образом горячая вода идет на обогрев помещений КС, а также может быть использована для внешних потребителей: жилых и общественных зданий, теплично-овощных комбинатов. При использовании утилизатора сбросной теплоты на КС отпадает необходимость в котельной, так как он удовлетворяет все нужды станции в теплофикации.

Таким образом, с учетом кризиса в топливной энергетике Украины применение теплоутилизаторов отходящих газов на термосифонах можно считать одним из вариантов теплоснабжения КС с высокими технико-экономическими показателями.

1. Юрачик И.Л., Глушенко Л.Ф., Маторин А.С. Утилизация теплоты приводных газотурбинных установок. – К.: Техника, 1991. – 198 с.

2. Васильев Л.Л. Теплообменники на тепловых трубах. – Минск.: Наука и техника, 1981. – 143 с.

3. Дан П., Рей Д. Тепловые трубы. – М.: Энергия, 1979. – 271 с.

4. Пиоро Л.С., Пиоро И.Л. Двухфазные термосифоны и их применение в промышленности. – К.: Наукова думка, 1988. – 136 с.

Получено 25.03.2001

УДК 658.264

Н.А.ШУЛЬГА, канд. техн. наук, О.М.ГЕРАСИМОВА,

А.А.АЛЕКСАХИН, канд. техн. наук

Харьковская государственная академия городского хозяйства

К ВОПРОСУ О МЕТОДЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТЕРЬ ТЕПЛОТЫ В ТЕПЛОВЫХ СЕТЯХ

Рассматриваются результаты экспериментальных исследований потерь теплоты через тепловую изоляцию на тепломагистрали г.Харькова, которые позволяют проанализировать состояние конструкций и сравнить фактические тепловые потери с нормативными.

Повышение эффективности и экономичности теплоснабжения в Украине является актуальной проблемой. Техничко-экономический уровень эксплуатации тепловых сетей оценивается расходом электроэнергии на перекачку сетевой воды, потерями теплоты через тепловую изоляцию и утечкой теплоносителя. Тепловые потери здесь являются основным показателем и в значительной степени влияют на эффектив-

ность работы системы централизованного теплоснабжения в целом. Поэтому точное определение величины потерь теплоты в сетях имеет первостепенное значение для их эффективной эксплуатации.

С целью определения тепловых потерь были проведены испытания на тепломагистрали №32 от ТЭЦ-4 в г. Харькове. В соответствии с предварительными мероприятиями, включающими анализ конструкций и расчет параметров, выбрали участки тепломагистрали, которые составляют циркуляционное кольцо с необходимыми типами прокладки участков и тепловой изоляцией. К параметрам испытаний относятся расходы сетевой и подпиточной воды, температура и давление теплоносителя в циркуляционном кольце, оборудование. Испытания проводили в апреле 2000г., когда температура грунта на глубине прокладки трубопроводов и температура наружного воздуха максимально приближены. Необходимые тепловой и гидравлический режимы в испытываемом кольце обеспечивали в источнике – на ТЭЦ-4. Прогревали грунт с целью доведения его температурного поля до соответствующего расчетного теплового состояния. Показателем достижения установившегося теплового состояния является постоянство температуры теплоносителя в обратной линии кольца на входе в ТЭЦ-4.

В период испытаний все потребители теплоты отключали.

С учетом расчетного периода испытаний выполняли замеры температур во всех контрольных точках в тепловых камерах и на ТЭЦ-4. После достижения установившегося теплового состояния и соответствующих замеров температур для подтверждения периода пробега частиц воды τ_k по кольцу применяли метод "температурной волны", т.е. температура сетевой воды в подающей линии за 1 час была поднята на 20-25 °С сверх расчетного значения и поддерживалась постоянной на этом уровне в течение 1 часа. Далее в течение 1 часа с той же скоростью температура была снижена до расчетной, которая поддерживалась до конца испытаний. Гидравлический режим испытаний при прохождении "температурной волны" оставался неизменным.

После проведения испытаний и усреднения полученных замерных данных с учетом фактической продолжительности пробега частиц воды, уточненной методом "температурной волны", были получены расчетные показатели температуры воды в подающем и обратном трубопроводах, температуры грунта и воздуха.

На основании тепловых испытаний в соответствии с [1, 2] определяли фактические тепловые потери через тепловую изоляцию для участков надземной и подземной прокладок тепловых сетей.

Для трубопроводов тепловых сетей с учетом типа их прокладки

на основании [1, 2] рассчитывали нормативные удельные тепловые потери q_n , $q_{н.н}$ и $q_{н.о}$ для различных диаметров путем линейной интерполяции между табличными значениями удельных тепловых потерь применительно к конкретным среднегодовым условиям работы тепловой сети.

Нормативные тепловые потери для участков, пересчитанные для среднегодовых условий работы, определяли с учетом длины участка, удельных нормативных потерь и коэффициента местных тепловых потерь.

Фактически полученные при испытании тепловые потери (Вт) находили по следующим формулам:

$$Q_{н.и.} = C \left(G_c - \frac{G_n}{4} \right) (t_n^H - t_n^K) \cdot 10^3;$$

$$Q_{о.и.} = C \left(G_c - \frac{3}{4} G_n \right) (t_o^H - t_o^K) \cdot 10^3,$$

где G_c – расход сетевой воды на выходе с ТЭЦ-4, кг/с; G_n – усредненный расход подпиточной воды, кг/с; t_n^H и t_n^K , t_o^H и t_o^K – усредненные температуры воды в начале и конце участков подающей и обратной линий, °С.

Затем проводили пересчет необходимых значений измеренных тепловых потерь на среднегодовые условия работы сети и сопоставление измеренных и нормативных тепловых потерь по их соотношению, которое характеризуется коэффициентом K , устанавливаемого следующим образом:

$$K = Q_{н.и.}^{cp.г} / Q_n^{cp.г},$$

где $Q_{н.и.}^{cp.г}$ – тепловые потери, полученные во время испытаний, приведенные к среднегодовым условиям работы; $Q_n^{cp.г}$ – нормативные тепловые потери, приведенные к среднегодовым условиям работы.

Для пяти участков циркуляционного кольца, на которых проводились тепловые испытания, получены такие значения коэффициентов K : 0,96, 0,94, 0,97, 0,99, 0,71.

Таким образом, тепловые потери, определенные отдельно по каждому испытанному участку и пересчитанные на среднегодовые условия работы сети, в основном соответствуют нормативным.

Участок тепловой сети с коэффициентом K , равным 0,99, подлежит обследованию состояния конструкций и тепловой изоляции для

установления причины повышенных тепловых потерь.

1. Методические указания по определению тепловых потерь в водяных тепловых сетях: РД 34.09.255-97. Служба передового опыта ОРГРЭС. Департамент науки и техники. – М., 1998.

2. Методические указания по определению тепловых потерь в водяных и паровых тепловых сетях: МУ 34-70-080-84. – М.: СПО Союзтехэнерго, 1985.

Получено 25.03.2001

УДК 697.2:536.2

Д.А. СТРОЙ

Киевский национальный университет строительства и архитектуры

ОЦЕНКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ЛУЧИСТОГО ОТОПЛЕНИЯ

Предлагается методика сравнения энергозатрат при локальном и общем лучистом отоплении. Она заключается в приведении системы лучистого отопления любого помещения к эквивалентной модели – полному кубу. Это позволяет сравнивать энергозатраты систем отопления, когда они поддерживают равнокомфортные тепловые режимы в помещении.

Решение вопроса об энергосбережении в системах отопления промышленных зданий связано прежде всего с рациональным выбором таких систем. Нужно проектировать системы, которые могли бы обеспечить тепловой комфорт в помещении с наименьшими приведенными затратами. Для этого необходимо сравнение капитальных затрат на создание системы отопления и эксплуатационных расходов, основной составляющей которых являются затраты теплоты. Но сравнение этих величин имеет смысл, если они обеспечивают одинаковый тепловой комфорт в помещении. Инженерная методика, которая позволяла бы делать такое сравнение, сегодня отсутствует. Настоящая статья посвящена разработке такой методики.

Чтобы удовлетворить требованию по поддержанию комфорта с наименьшими теплопотерями, нужно создать по возможности локальный тепловой комфорт на рабочих местах. Для этого необходимо, чтобы система отопления обеспечивала такие постоянные параметры t_g и t_R , которые удовлетворяли бы условиям комфортности (здесь под t_g понимаем температуру воздуха области помещения, где находится человек, считая ее одинаковой в этой области, под t_R – такую условную температуру окружающих человека поверхностей помещения, при которой лучистый тепловой поток от человека равен действительному в области помещения, где человек находится).