

б) По источникам тепла. Считаются коэффициенты небаланса:

$$K_{Q}^{\text{ист}} = (Q_{\text{прибор}}^{\text{ист}} - Q_{\text{стат}}^{\text{ист}} - Q_{\text{собств. нужд}}^{\text{ист}}) / Q_{\text{дин}}^{\text{ист}},$$

$$K_{G}^{\text{ист}} = (G_{\text{прибор}}^{\text{ист}} - G_{\text{стат}}^{\text{ист}} - G_{\text{собств. нужд}}^{\text{ист}}) / G_{\text{дин}}^{\text{ист}}.$$

7) По объектам. Для объектов без индивидуального прибора учёта выбираются ближайшие по иерархии коэффициенты небаланса. Вычисляются суммарно потреблённое тепло и количество сетевой воды с учётом коэффициента небаланса:

$$Q_{\text{сум}}^{\text{об}} = Q_{\text{стат}}^{\text{об}} + Q_{\text{дин}}^{\text{об}} \cdot K_Q,$$

$$G_{\text{сум}}^{\text{об}} = G_{\text{стат}}^{\text{об}} + G_{\text{дин}}^{\text{об}} \cdot K_G.$$

Производится начисление в соответствии с тарифом.

Таким образом, коэффициент небаланса для каждого объекта рассчитывается в точке ближайшего расположения к объекту прибора учёта тепла и воды. С его учётом корректируется только динамическая часть нагрузок объекта. Благодаря этому метод имеет более высокую точность по сравнению с описанным выше. Косвенным достоинством предлагаемого метода является обнаружение наиболее проблемных участков сети. Участки, имеющие наибольшие тепловые потери, скорее всего, имеют аварийное состояние и нуждаются в срочном ремонте.

Список литературы:

1. Постановление правительства Российской Федерации № 307 от 23 мая 2006 г. О порядке предоставления коммунальных услуг гражданам.
2. Методика определения фактических потерь тепловой энергии через тепловую изоляцию трубопроводов водяных тепловых сетей систем централизованного теплоснабжения. ОАО «ВНИПИЭнергопром».

УДК 697.443

УЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА НЕБАЛАНСА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ МЕТОДА НОРМАТИВНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Озерова И.П., Цыганкова Ю.С.

Национальный исследовательский ТПУ, г. Томск.

E-mail: ystsygankova@rn-ntc.ru

В энергоснабжающих организациях (ЭСО) расчет фактических тепловых нагрузок и потерь производится на основании балансового метода. Суть метода состоит в следующем: по известным расчетным тепловым нагрузкам потребителей, приведенным в таблице технических характеристик объектов, прилагаемой к договору теплоснабжения, и рассчитанным или с учетом потерь через ограждающие конструкции зданий [1, 2] или по укрупненным показателям [2] для потребителей, не

имеющих приборов учета тепловой энергии, производится корректировка месячной договорной нагрузки на отопление на фактическую температуру наружного воздуха по формуле:

$$Q_{отп}^{отопл} = Q_{дог}^{отопл} \cdot K_t \cdot \tau_{мес} \cdot R_{неб}, \text{ Гкал/мес,}$$

где $Q_{дог}^{отопл}$ – договорная нагрузка на отопление, Гкал/час.;

$K_t = \frac{t_{вн} - t_{нв}^{факт}}{t_{вн} - t_{нв}^{расч.отопл}}$ – поправочный коэффициент на фактическую среднемесячную температуру наружного воздуха; $t_{вн}$ – температура воздуха внутри помещения, °С; $t_{нв}^{факт}$ – фактическая среднемесячная температура наружного воздуха, определяемая по фактическим средним температурам наружного воздуха по данным метеорологических служб, °С; $t_{нв}^{расч.отопл}$ – расчетная среднемесячная температура наружного воздуха для отопления, °С, [3]; $\tau_{мес}$ – число часов работы системы отопления в рассматриваемом месяце; $R_{неб}$ – коэффициент небаланса.

Корректировка месячной договорной нагрузки на вентиляцию производится по аналогичной формуле.

Количество теплоты, необходимое на ГВС, рассчитывается по [2] в зависимости от числа жильцов (для жилых помещений) или от числа посетителей, сотрудников (для столовых, общественных зданий).

Чаще всего ЭСО определяет месячное потребление тепла на горячее водоснабжение – $Q_{гвс}^{мес}$ по формуле:

$$Q_{гвс}^{мес} = Q_{гвс}^{дог} \cdot 24 \cdot n_{мес}, \text{ Гкал/мес,}$$

где $Q_{гвс}^{дог}$ – договорная нагрузка ГВС, Гкал/час.; $n_{мес}$ – число дней в месяце.

Из формулы видно, что ЭСО определяет месячное потребление тепла на горячее водоснабжение из расчета, что горячая вода используется каждым жителем все 24 часа в сутки. Этот факт очень спорный.

В крупных ЭСО, требующих многовариантных расчетов, определение коэффициента небаланса в отопительном периоде производится, как правило, путем нахождения общего небаланса по формуле

$$Q_{полн}^{отп} = Q_{ист}^{выр} - Q_{сн}^{тар} - Q_{пот}^{тар}$$

и введения коэффициента небаланса

$$R_{неб} = \frac{Q_{полн}^{отп} - Q_{приб.уч} - Q_{гвс}}{Q_{от} + Q_{вент}},$$

Где $Q_{полн}^{отп}$ – полезный отпуск тепловой энергии, Гкал/период; $Q_{ист}^{выр}$ – суммарная выработка тепловой энергии источниками за рассматриваемый период, определяется по суммарным показаниям приборов учета на источниках, Гкал/период; $Q_{сн}^{тар}$, $Q_{пот}^{тар}$ – количество тепла на собственные нужды и тепловые потери в магистралях, соответственно, учтенные в

тарифе на тепловую энергию, Гкал/период; $Q_{\text{приб.уч}}$ – суммарное количество потребленной тепловой энергии по теплосчетчикам, установленным у потребителей, Гкал/период; $Q_{\text{гвс}}$ – суммарное количество тепловой энергии, потребленной на нужды ГВС, Гкал/период; $Q_{\text{от}} + Q_{\text{вент}}$ – суммарное количество потребленного тепла на отопление и вентиляцию соответственно, Гкал/период.

Описанный выше способ определения коэффициента небаланса обладает рядом недостатков:

- 1) нет дифференциации тепловых потерь по тепловым камерам и магистралям, что приводит к недостоверной информации по отдельным потребителям;
- 2) необходимо сводить баланс в масштабах всего города или локально расположенных, не связанных между собой тепловых сетях;
- 3) сводить баланс какой-то части теплосети возможно только при наличии приборов учета на всех границах этой части;
- 4) для расчета должны браться все объекты и реальные показания приборов учета;
- 5) должны быть учтены все акты нарушений и несанкционированного водоразбора за расчетный месяц.

Таким образом, коэффициенты небалансов, показывающие имеющиеся потери теплоносителя при транспортировке от источников до потребителей, имеют разные значения на отдельных общих приборах тепловых сетей, что требует их дополнительного определения и соответствующей программной реализации.

Разработка новой программы позволит оптимизировать оперативную работу тепловых сетей, проводить быструю диагностику неисправностей в общих внутриквартальных сетях при оснащении их теплосчетчиками. Сведение материальных и тепловых балансов на каждом общем приборе тепловых сетей с подключенными к нему абонентами позволит установить фактические небалансы на отдельных группах абонентов и незамедлительно принять меры к устранению максимальных потерь. Детализация балансов до тепловых камер на основании совмещения приборных и расчетных данных позволит оперативно выявить повышенные потери и предъявить требования к их устранению службами, ответственными за данную часть тепловой сети.

В целом, при резко возрастающем потоке обрабатываемой информации, появляющемся одновременно с установкой значительного количества приборов, становится очевидным, что существующая до настоящего времени система сведения балансов устарела и требует нового подхода и изменения структуры.

Кроме того, при единовременном вводе в эксплуатацию значительного количества приборов учета тепловой энергии возникают задачи автоматического сбора, обработки и передачи информации от них, а также включения данной системы в систему балансовых расчетов и сверки платежей абонентов, проводимых энергоснабжающими организациями. Баланс общих количеств выработанной и потребленной тепловой энергии по ЭСО приобретает заметную роль в этой ситуации, т. к. все потери при транспортировке в доле, превышающей нормативную величину, могут опосредованно повлиять на увеличение тарифа. Это может снизить эффект установки теплосчетчиков.

Список литературы:

1. Щекин Р.В. Справочник по теплоснабжению и вентиляции. Отопление и теплоснабжение. : Изд. 3, перераб. и доп. – Киев, 1968.
2. СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование.
3. СНиП 23-01-99*. Строительная климатология.

УДК 536.24

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ НА ПИВЗАВОДЕ С. КОЖЕВНИКОВО С УЧЕТОМ ЧАСОВОЙ НЕРАВНОМЕРНОСТИ

Золотухин С.О.

Национальный исследовательский ТПУ, г. Томск.

E-mail: zolotukhinso@mail.ru

В настоящее время на пивоваренных заводах применяют два способа брожения: традиционный периодический способ и новый ускоренный способ брожения в цилиндрикоконических танках (ЦКТ). Каждый способ имеет определенные преимущества и недостатки, но в целом они определяют сложный ряд биологических, биохимических и физикохимических процессов, для правильного протекания которых требуется холод.

Научная значимость данной работы состоит в оптимизации и упорядочивании существующей научно-методологической базы по исследуемой проблематике – еще одним независимым авторским исследованием. Практическая значимость данной темы состоит в анализе проблем во временном разрезе.

С одной стороны, тематика исследования получает интерес в научных кругах, с другой стороны, как было показано, существует недостаточная разработанность и нерешенные вопросы. Это значит, что данная работа помимо учебной, будет иметь теоретическую, так и практическую значимость. Перед руководством завода уже несколько лет стоит