

Низкотемпературное теплоснабжение**Муратбеков Э.М., Матвеев А.С.***Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Россия, г. Томск**E-mail: erki.muratbekov@mail.ru*

На сегодняшний день все больше исследователей сходятся во мнении, что температуру теплоносителя следует понижать. Эта тенденция объясняется сложностью поддержания температуры подаваемой воды на заданном уровне. Кроме того температурный график 150–70 °С не всегда является эффективным. Получение и поддержание высокой температуры в подающем трубопроводе труднодостижимо. Для этого требуется большее количество топлива, что в современных условиях обходится дорого, а также идеальное состояние трубопроводов для сохранения заданной температуры при транспортировке [1]. В связи с вышеизложенным актуальным вариантом обогрева помещений могут стать отопляемые полы на низкотемпературном теплоснабжении. Отопительные полы – это полноценная система отопления, альтернатива классической радиаторной системе отопления. В общей сложности, теплоотдача, приходящаяся на каждый градус разницы между средней температурой поверхности пола и температурой в комнате, равна 11,5 Вт/м². Это означает, что для поддержания температуры в помещении 20°С при отопительной нагрузке 50 Вт/м² температура поверхности пола должна быть на 4,5°С выше температуры в комнате [2]. Равномерное распределения тепла, помимо комфорта, позволяет использовать более низкие температуры. Температура воздуха в комнате может быть снижена на 2°С по сравнению с радиаторами, без изменения в ощущении тепла человеком. Снижения температуры на 2°С обеспечивает около 12% сбережения энергии для пользователя. Температура теплоносителя в водяных теплых полах составляет 30-50°С в зависимости от применяемых покрытий пола, типа укладки труб, теплопотерь помещения и требуемой тепловой нагрузки.

По предварительным подсчетам потери теплоносителя с температурой 70°С через неизолированный теплопровод на 44-52 % ниже, чем потери того же количества теплоносителя с температурой 150°С через трубопровод с таким же диаметром. При использовании теплоносителя с пониженной температурой также уменьшается износ тепловых сетей и оборудования из-за сокращения разности температуры теплоносителя и наружного воздуха. И понижаются тепловые потери q с единичной длины трубопровода, что наглядно показывает рисунок 1 – отношения тепловых потерь к полной тепловой нагрузке Q (потери понижаются с повышением наружной температуры, кривые соответствуют температурам интервала -30...0°С шагом 10°С) [1].

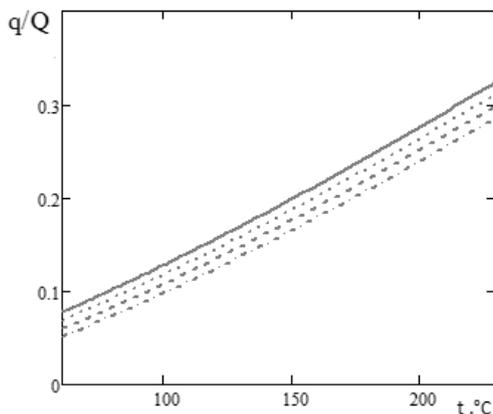


Рис. 1. Кривые удельных тепловых потерь от температуры

При уменьшении температуры теплоносителя уменьшаются тепловые потери, что положительно сказывается как на потребителей, так и на теплоснабжении в целом.

Следующим достоинством является уменьшение толщины тепловой изоляции, в результате снижения разности температур наружного воздуха и теплоносителя (см. рис. 2, а) [1].

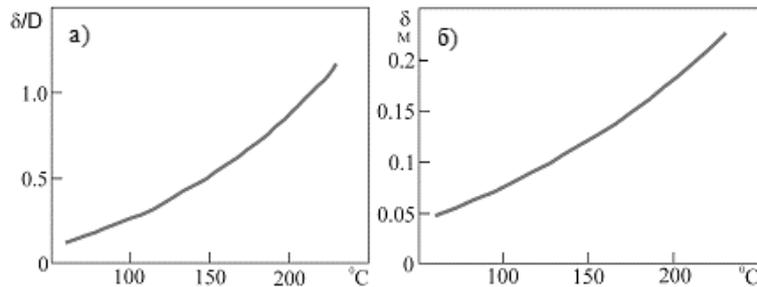


Рис. 2. Кривые изменения толщины изоляции в относительных единицах измерения (а) и в абсолютных (б)

Из последнего графика видно, что при превышении температуры теплоносителя больше 213°C толщина изоляции превысит диаметр трубы, что является недопустимым (рис. 2, б) [1]. Также расчетное тепловое удлинение труб с температурой теплоносителя в 70°C сократится на 43%, что позволит облегчить расчет и монтаж компенсаторов, а также уменьшить их размеры [3].

Наряду со снижением тепловых потерь, износа оборудования и повышения эффективности теплофикации, пониженные параметры теплоносителя, в случае установки стеклопакетов, могут сохранить комфортные условия в помещениях. Что приведет к целесообразности использования отопляемых полов. Так как благодаря обширной теплоотдающей поверхности возрастает количество излучаемого тепла по сравнению с теплом, распространяемым потоками воздуха. Излучение, в отличие от конвекции (движения воздуха), немедленно распространяет тепло к окружающим поверхностям, обеспечивая, таким образом, более равномерное горизонтальное и вертикальное распределение тепла в помещении. Поскольку при напольном отоплении основной прогрев воздуха происходит в зоне нахождения людей, то в зданиях с высокими потолками и большим объемом теплые полы наиболее эффективны. При этом расход энергии определяется реальными потребностями. Это также могут быть: производственные помещения, торговые и складские комплексы; спортивные залы; пассажирские транспортные терминалы и другие, где можно использовать в замен регистров из гладких труб, которые использовались часто в производственных помещениях. Это позволяет не только оптимально использовать все внутреннее пространство помещений, но и предоставляет свободу в архитектуре и дизайне.

Из вышеперечисленного можно сделать вывод о том, что на сегодняшний день существует необходимость детального исследования низкотемпературных систем теплоснабжения. Нужно провести точные расчеты, подтвердив их натурными экспериментами, для оценки изменения всех параметров сетей и экономической целесообразности перевода систем на низкотемпературные режимы и системы. Также в результате этих расчетов и экспериментов необходимо определить, какой именно низкотемпературный график теплоснабжения является наиболее подходящим с точки зрения улучшения состояния энергетической эффективности теплоснабжения в целом и повышения комфорта в зданиях и уменьшения затрат.

Список литературы:

1. Авдолимов Е.М. Реконструкция водяных тепловых сетей. – М.: Стройиздат, 1990. – 304 с.
2. Махов Л.М. О выборе отопительных приборов и параметров теплоносителя в современной системе водяного отопления. – Труды VII съезда АВОК, 2000. С.112-115
3. Реутов Б.Ф., Наумов А.Л., Семенов В.Г. и др. Национальный доклад. Теплоснабжение РФ. Пути выхода из кризиса. – М., 2001.

Неоптимальные условия горения в тангенциальной вихревой камере

Назаров А.В., Литвинов И.В.

Институт теплофизики СО РАН, г. Новосибирск, Россия

Новосибирский государственный университет, г. Новосибирск, Россия

E-mail: aydar15@gmail.com

Развитие вихревых устройств позволило организовать процесс сгорания газообразных топлив в широком диапазоне мощностей [1]. Главным недостатком сгорания обеднённой смеси в вихревых горелочных устройствах является высокая чувствительность к различным