

2. Добромислов А.Н. Анализ аварий промышленных зданий и инженерных сооружений. //Промышленное и гражданское строительство. 1990, №9. — С. 9-10.
3. Жаданова К.Ф., Егоров Ю.П., Савин В.А., Радецкий А.В., Умрихина Е.В. Компьютерный анализ работы стальных конструкций корпусов электролизного производства ЗалК.// Металлургия (труды ЗГИА). — Запорожье: ЗГИА, 2005. вып. 12. — С. 133-138.
4. Єрмак Є.М. Дійсна робота і розрахунки працездатності нерозрізних сталевих конструкцій виробничих будівель.// Будівництво України. 2002, №6. — С.14-18.
5. ДБН 362-92. Оценка технического состояния стальных конструкций эксплуатируемых производственных зданий и сооружений. Государственные строительные нормы Украины. — Киев: Укрстройинформ, 1993. — 46 с.

УДК 628.334

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЗАРУБЕЖНОГО ОТОПИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В УКРАИНЕ

д.т.н, проф., Зайцев О.Н.

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

Отличительной особенностью современных систем отопления является наличие регулирующего оборудования. Поскольку до 1995 года в Украине использовались системы отопления с постоянными гидравлическими характеристиками, регулирование количества тепла подаваемого системой отопления выполнялось изменением температуры теплоносителя. При этом работа районных котельных и ТЭЦ также осуществлялась по температурному графику, в зависимости от наружной температуры. Но в связи с изменением №2 [2] к СНиП 2.04.05-91 [1] все нагревательные приборы должны быть оборудованы терморегуляторами. Кроме энергосберегающего эффекта это требование вызвало конфликт между системами отопления, которые перешли в разряд гидравлических изменяемых систем (то есть с количественным регулированием) и тепловыми сетями, с постоянным гидравлическим режимом [5].

Требования изменений СНиП 2.04.05-91 [1] о поквартирном учете и регулировании расхода тепла, газа, холодного и горячего водоснабжения, обуславливают рассмотрение в качестве первичного элемента системы квартиру в целом, а не отдельный отопительный или санитарный прибор.

Системы водяного отопления с поквартирной разводкой следует рассматривать в качестве приоритетных без ограничений по архитектурно-конструктивным особенностям дома и климатическим условиям района застройки [4].

Расчетная температура теплоносителя в подающем трубопроводе системы отопления принимается не выше 95 °С, на выходе из системы

отопления, как правило, не ниже 60 °С - для систем с естественной циркуляцией и не выше 80 °С - с механическим побуждением.

В качестве отопительных приборов рекомендуется использовать радиаторы или конвекторы различных конструкций, имеющих сертификат соответствия. На подводке к отопительному прибору следует предусматривать установку термостата или ручного регулировочного крана. Установка у отопительных приборов систем отопления с механическим побуждением в качестве регулирующей арматуры автоматических терморегуляторов (термостатов) является предпочтительной и решается в техническом задании заказчика.

В связи с этим, необходимым и актуальным является решение задачи исследования и анализа взаимодействия этих двух элементов (нагревательного прибора и терморегулятора) с точки зрения их эффективной работы и исключения ошибок при проектировании систем водяного отопления.

По величине тепловой инерции нагревательные приборы подразделяют на приборы малой тепловой инерции, имеющие малый вес и водоёмкость на единицу площади изготовленные из материалов с высоким коэффициентом теплопроводности (конвекторы, металлические и биметаллические штампованные радиаторы) и большой тепловой инерции соответственно с большой массой материала и водоёмкостью на единицу площади и низким коэффициентом теплопроводности материала из которого изготовлены (чугунные радиаторы, чугунные ребристые трубы, отопительные панели «теплый пол» и т.д.).

Терморегуляторы, как элемент системы отопления изменяют количество теплоносителя, поступающего в нагревательный прибор, в зависимости от изменения температуры воздуха в помещении. То есть, нагревательные приборы малой инерционности быстрее нагреваются и остывают при изменении расхода теплоносителя проходящего через них. При эксплуатации систем отопления с терморегуляторами использование таких отопительных приборов является более эффективным, чем использование приборов с большой инерционностью.

Однако, нагревательные приборы большой инерционности, как правило, дешевле и более долговечны, что определяет их распространение. Кроме того, в настоящее время все большее распространение получают так называемые периодические системы отопления – основанные на аккумуляции тепла нагревательными приборами (например, при использовании нагревательных элементов в ограждающих конструкциях).

В связи с этим возникает вопрос о сопоставлении времени полного закрытия терморегулятором подачи теплоносителя в нагревательный прибор и временем остывания самого нагревательного прибора.

Данные о времени полного закрытия терморегулятора приняты в соответствии с требованиями нормативных документов до 40 мин. (EN – 215) [5], что согласовывается с данными, приведенными в каталогах ведущих фирм–производителей терморегуляторов. Время остывания нагревательного прибора определялось по темпу остывания нагревательного прибора, достаточно обоснованные данные о котором приведены в [6].

Анализ приведенного графика (рис.1) показывает, что терморегуляторы наиболее эффективно работают в случае установки конвекторов и стальных, алюминиевых, биметаллических радиаторов. В случае установки терморегуляторов на чугунные радиаторы при изменении температуры внутреннего воздуха (например, при повышении) произойдет полное закрытие потока теплоносителя в нагревательный прибор, поскольку время остывания последнего значительно больше времени полного закрытия клапана терморегулятора. То есть регулирование в данной системе будет осуществляться в двух позициях – клапан терморегулятора либо полностью открыт, либо закрыт, что, уменьшает эффективность регулирования. Что же касается систем отопления с нагревательными элементами в стене или перекрытии, то в данном случае целесообразно использовать качественное регулирование в котельном агрегате.

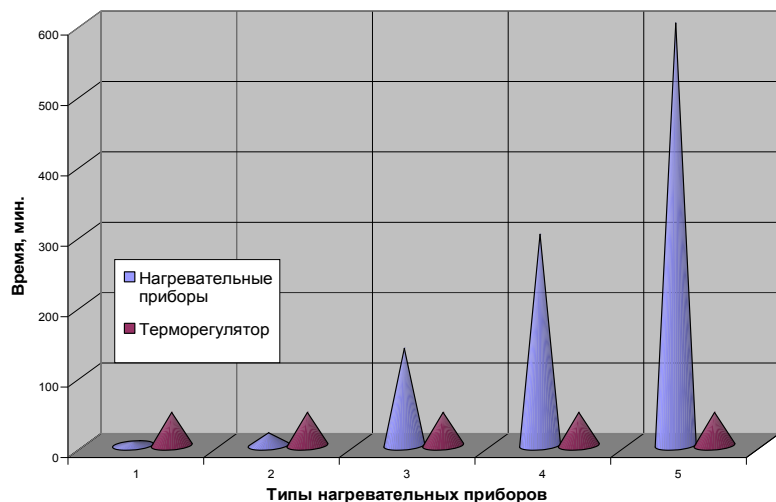


Рис. 1. Сопоставление времени закрытия терморегулятора с временем остывания нагревательного прибора:

типы нагревательных приборов:

1- конвектор, 2- стальной радиатор, 3 – чугунный радиатор, 4 – нагревательная панель в стене, 5 – нагревательная панель в перекрытии.

(в диаграмме указано время полного закрытия терморегулятора с учетом времени реагирования термостата на изменение температуры в помещении).

Необходимо также отметить, что установка терморегулятора производится с предварительной настройкой, выполняемой согласно его пропускной способности и для обеспечения требуемого диапазона регулирования (то есть авторитета терморегулятора [5]), что предусматривает как уменьшение подачи теплоносителя в нагревательный прибор, так и увеличение. Последнее обстоятельство возможно, если расчет мощности системы отопления

выполнен по Европейским нормам – на среднюю температуру наиболее холодного месяца. В этом случае при снижении температуры до холодной пятидневки или холодных суток работа терморегулятора будет компенсировать теплопотери помещения. Однако, в расчетных методиках, действующих в Украине [1] расчет мощности системы отопления выполняется при температуре холодной пятидневки, что снижает область работы терморегулятора и, соответственно эффективность работы системы отопления. Так на рис. 2 приведены авторитеты терморегулятора тупиковой горизонтальной ветви из 5 нагревательных приборов (нумерация приборов дана от самого дальнего). Анализ графика показывает, что даже при таких «идеальных» условиях расчета авторитет терморегулятора в первых приборах равен 0,35-0,45, а, учитывая, что данная величина рекомендуется в пределах 0,5-1,0, и что теплопотери определены по температуре холодной пятидневки, то в течение остального времени отопительного периода терморегулятор будет работать на уменьшение расхода теплоносителя.

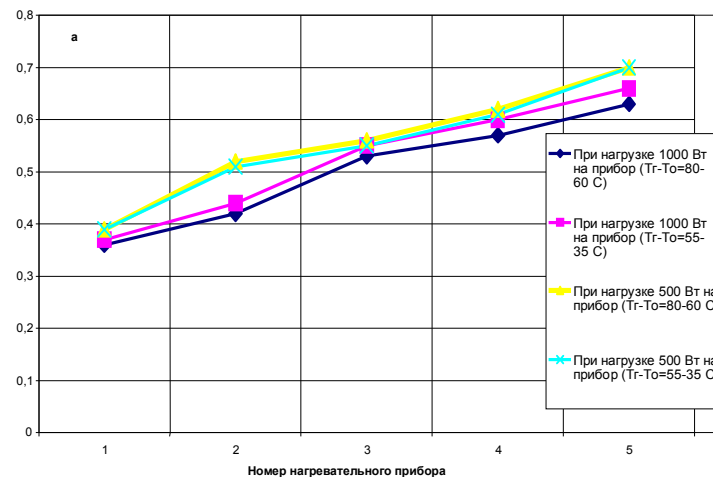


Рис.2. Изменение расчетного авторитета терморегулятора в нагревательных приборах.

Также необходимо отметить, что в настоящее время наметилась тенденция постепенного снижения температуры теплоносителя, что влечет за собой увеличение размеров нагревательных приборов, но позволяет создать более комфортные и безвредные условия. Согласно DIN EN 442 [5], средняя температура теплоносителя в радиаторе составляет 70 °С при температуре помещения 20 °С. Однако применяемая методика расчета нагревательных приборов в Украине основана на средней температуре 90 °С при температуре

помещения 20 °С, что при применении ее для расчета зарубежного оборудования дает ошибку 30-40%.

Выводы:

1. При подборе зарубежного оборудования необходимо учитывать различие в методиках расчетов и методик определения его технических характеристик.

2. При конструировании системы отопления необходимо учитывать совместимость отечественного и зарубежного оборудования по теплотехническим характеристикам (в частности – теплоаккумулирующей способности).

3. Снижение эффективности работы системы отопления может быть вызвано различием в методическом подходе к определению мощности системы отопления – в результате чего происходит уменьшение области работы регулирующего оборудования.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. СНиП 2.04.05-91. Отопление, вентиляция и кондиционирование. – М.: Стройиздат, 1991.
2. Изменение №1 к СНиП 2.04.05-91. «Отопление, вентиляция и кондиционирование». –К.: Госкомградостроительства Украины, 1998.-19 с.
3. Изменение №2 к СНиП 2.04.05-91. «Отопление, вентиляция и кондиционирование». –К.: Госкомградостроительства Украины, 1999.-3 с.
4. Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. Ч1. Отопление. /В.Н. Богословский, Б.А. Крупнов, А.Н. Сканава. -М. : Стройиздат,1990. -344с.
5. Пырков В.В. Гидравлическое регулирование систем отопления и охлаждения. Теория и практика. К.: Таки справи, 2005, с.302.
6. Кононович Ю.В. Тепловой режим зданий массовой застройки.-М.: Стройиздат, 1986. – 157с.

УДК 691.58.688.3

ЗАВИСИМОСТЬ ПРОЧНОСТИ И ХАРАКТЕРА РАЗРУШЕНИЯ АКРИЛОВЫХ КЛЕЕВ ОТ ВИДА НАГРУЖЕНИЯ

к.т.н., доц. С.М.Золотов

Харьковская национальная академия городского хозяйства, г. Харьков

При модернизации, ремонте и реконструкции существующих зданий и сооружений различных отраслей промышленности широко применяются полимерные клеи для соединения бетонных элементов, причем как старого бетона со старым, так и старого с новым, для заделки трещин в бетоне, а также для крепления строительных конструкций, в том числе железобетонных

путем заделки арматурных выпусков и анкерных болтов в бетон для различных целей. Однако применяемые полимерные клеи имеют ряд недостатков, которых лишены акриловые клеи. Составы этих клеев разработаны при участии автора в Харьковской национальной академии городского хозяйства. Они дешевле, технологичнее, просты и надежны в приготовлении [1-7].

В связи с широким применением в строительстве акриловых клеев были определены их физико-механические свойства с учетом вида воздействия усилий на них в соединениях строительных конструкций и элементов. К таким усилиям относятся: сжатие, растяжение и срез. При экспериментах учитывалось соотношение в составе акрилового клея полимера, отвердителя и наполнителя. В результате экспериментов по определению физико-механических свойств указанных составов клеев было установлено, что прочность их равна при сжатии $R_{сж} = 68...80$ МПа, растяжении $R_{раст} = 13...15$ МПа и срезе $R_{среза} = 21...26$ МПа.

Такие составы акриловых клеев обеспечивают надежное соединение бетонных элементов, а также заделку в бетон анкерных стальных стержней различного профиля (гладких и периодического).

Вместе с тем, повышение прочности акриловых клеев, особенно на срез, позволит, например, уменьшить глубину заделки в бетон анкерных стержней.

Исходя из указанного, автором путем модификации различными добавками получены составы акрилового клея повышенной прочности. В качестве модифицированных добавок были, например, использованы мелкодисперсные окись цинка (ZnO) и слюда, а также метакриловая кислота. Они оказались наиболее эффективными в вопросе повышения прочности клеев, особенно на срез.

В результате выполненных экспериментов определена прочность модифицированных акриловых клеев. Анализ данных экспериментов свидетельствует о том, что прочность модифицированных акриловых клеев выше, чем составов указанных выше. Установлено, что использование указанных ранее добавок увеличивает прочность акрилового клея при сжатии от 23 до 34% ($R_{сж} = 83,6...98,6$ МПа), растяжении – от 38 до 72% ($R_{раст} = 18...28$ МПа) и срезе – от 32 до 42% ($R_{среза} = 32...41$ МПа). Разрушения образцов при сжатии, растяжении и сдвиге носили характер хрупкого разрушения (рис. 1).