

## **Особенности проектирования систем отопления храмов на примере Спасо-Преображенского собора в Одессе**

А.А. Котенко, инженер-проектировщик компании ЭК «Трансэнерго»

В последнее время наблюдается тенденция роста объемов реконструкции и нового строительства храмов. Важное место при этом занимает обеспечение требуемого микроклимата этих сооружений. В процессе проектирования систем климатизации проектировщику приходится сталкиваться с рядом особенностей, которые необходимо учитывать для достижения необходимых параметров микроклимата.

### **Факторы, влияющие на проектирование систем отопления храмов**

Особенности проектирования систем отопления храмов зависят от следующих факторов:

- архитектурных и конструктивных решений здания;
- режима и особенностей эксплуатации храма;
- необходимости сохранения интерьера здания.

Архитектурной особенностью зданий храмов является большое отношение объема к площади, то есть имеет место высокое внутреннее пространство. В то же время объем рабочей зоны, где требуется поддержание заданных параметров микроклимата, составляет незначительную часть от общего объема.

Режим регулирования системы отопления зависит от расписания богослужений и особенностей эксплуатации храма, что требует от системы очень малой тепловой инерции.

Сохранение интерьера играет также немаловажную роль: элементы системы отопления должны быть как можно более незаметными и не привлекающими внимания.

Учитывая эти три фактора, мы пришли к выводу о целесообразности использования комбинированных систем отопления храмов — теплопередача должна осуществляться как путем конвекции, так и путем радиационного теплообмена.

Этот принцип был принят при проектировании системы отопления Спасо-Преображенского собора в Одессе.

### **Архитектурно-планировочные особенности храма**

Теплоснабжение собора предусмотрено от местной крышной котельной, работающей на природном газе и расположенной на крыше административно-хозяйственного корпуса, примыкающего к зданию собора. Помещения собора расположены в трех уровнях — на отметках 0,000, -3,000, -6,000. Ниже отметки 0,000 (нижний храм) расположены два этажа высотой по 3 м.

Эта часть здания, кроме двухсветного зала (514,0 м<sup>2</sup>), хоров (34,6 м<sup>2</sup>) и алтаря (145,0 м<sup>2</sup>), включает в себя следующие группы помещений:

1. Помещения воскресной школы.
2. Административные помещения.
3. Помещения для священнослужителей.
4. Крестильные помещения.
5. Помещения для персонала.
6. Технические и производственные помещения.
7. Помещения при трапезной.
8. Складские помещения.

Система отопления собора состоит из двух подсистем:

1. Центральная система отопления — двухтрубная, радиально-тупиковая с верхней разводкой. Магистральные и распределительные трубопроводы проложены в полу.
2. Система отопления — «теплый пол».

### **Особенности отопления на отметке 0,000**

На отметке 0,000 расположены помещения главного зала и алтаря. В них предусмотрено отопление при помощи конвекторов с принудительной циркуляцией воздуха. Это

обеспечивает поддержание требуемого микроклимата непосредственно в рабочей зоне, т. е. там, где находятся прихожане и священники. Конвекторы расположены у стен и вмонтированы в пол так, что видны только воздухораспределительные решетки. Такое их местоположение, кроме сохранения интерьера, удовлетворяет двум условиям комфортности. Во-первых, обеспечивается комфортная обстановка в рабочей зоне помещения. Во-вторых, потоки нагретого воздуха у стен обеспечивают комфортную температуру внутренних нагретых поверхностей наружных ограждений. Еще одна немаловажная функция конвекторов — нагрев приточного воздуха до заданной температуры и его рециркуляция. За счет этого уменьшена тепловая нагрузка калориферов приточных камер и их производительность по воздуху.

#### **Особенности отопления на отметке –6,000**

В зале на отметке –6,000 отопление осуществляется при помощи «теплого пола», который разбит на 8 участков. Трубопроводы укладываются с шагом 0,15 м. Длина труб отдельных участков не превышает 90 м. В данном зале происходят богослужения, во время которых прихожане молятся, становясь на колени. Поэтому, независимо от температуры внутреннего воздуха, большое воздействие на них оказывает температура пола. В зале на отметке –6,000 так же, как и в зале на отметке 0,000, большое значение имеет обеспечение второго условия комфортности. Однако, в отличие от «верхнего» зала, в «нижнем» люди имеют непосредственный контакт с ограждающей конструкцией. Поэтому наиболее эффективным является применение здесь системы отопления «теплый пол».

Гидравлический режим контуров «теплого пола» независим от центральной системы отопления. Теплоноситель от распределительной гребенки теплового узла подается на распределитель контуров нагрева, который обеспечивает гидравлический режим каждого контура системы отопления «теплый пол».

Распределитель контуров нагрева включает в себя:

- термостатический клапан;
- клапан точной регулировки;
- циркуляционный насос;
- предохранительный регулятор.

Температура теплоносителя в подающем трубопроводе не превышает 50°C. Это достигается работой циркуляционного насоса, встроенного в распределитель контуров нагрева путем подмешивания теплоносителя из «обратного» трубопровода.

#### **Особенности отопления на отметке –3,000**

На отметке –3,000 находятся служебные помещения, которые отапливаются посредством центральной системы отопления (рис. 3). Расчетные температуры помещений Спасо-Преображенского собора были приняты согласно стандарту АВОК «Отопление, вентиляция и кондиционирования воздуха православных храмов и культовых сооружений».

#### **Выводы**

При проектировании систем отопления храмов целесообразно использовать подсистемы с передачей тепловой энергии как путем конвекции, так и путем радиационного теплообмена. В служебных помещениях храмов источниками теплоты являются отопительные приборы с преобладающей конвективной составляющей. **В помещениях с большими объемами необходимо применять или воздушное отопление, или системы отопления «теплый пол».** Однако предложить универсальный способ отопления культовых сооружений невозможно.

При проектировании необходим индивидуальный подход, т. к. учитываются не только теплотехнические факторы, но и архитектурные.

Мы надеемся, что наш опыт проектирования системы отопления Спасо-Преображенского собора в Одессе будет полезен при строительстве новых культовых сооружений и реконструкции старых.