
ВОССТАНОВЛЕНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО И СОХРАНЕНИЕ ХРАМА

Многим прихожанам известна ситуация, когда во время праздничных служб при большом скоплении народа в храме бывает очень душно. Проблема копоти на стенах, чаще всего над отопительными приборами, также актуальна для храмов.

Сегодня имеется целый арсенал современных решений, которые обеспечивают устранение этих негативных явлений. Важно, чтобы при строительстве и реконструкции храмов проявлялась забота не только о внешнем благолепии, но и таких параметрах как тепловой баланс и воздухообмен в здании. Предлагаем вниманию читателей материал, раскрывающий основные понятия данной проблематики, а также варианты современного решения проблемы обеспечения благоприятного климата внутри храма (см. цветную вклейку).

ВЕНТИЛЯЦИЯ ХРАМОВ

*М.Ю. Кеслер,
архитектор*

Грамотное использование средств вентиляции воздушного пространства храма позволяет эффективно бороться с обозначенными негативными явлениями. При этом меры по вентиляции храма следует предусматривать в комплексе с системой его отопления.

В храмах следует предусматривать отопление и вентиляцию, которые должны быть выполнены в соответствии со СНиП 2.04.0591, требованиями СП 3110399 и Стандарта АВОК – 2004.

Храмы круглогодичного действия должны быть оборудованы системами центрального или местного отопления и системами естественной вентиляции, а при соответствующем обосновании – механическими системами вытяжной,

приточной, приточно-вытяжной вентиляции, приточной вентиляции, совмещённой с воздушным отоплением или системами кондиционирования воздуха. Летние храмы должны быть обеспечены естественной вентиляцией.



Системы отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха должны максимально сокращать поступление с приточным воздухом агрессивных газов, и пыли и не создавать высокой подвижности воздуха и колебаний тепловлажностного режима у поверхностей росписи храма и станковой живописи. Ввиду нерегулярности использования храма, необходимо предусмотреть возможность регулировать теплопередачу отопительных приборов, оснащая их устройствами автоматического регулирования.

При проектировании систем отопления и вентиляции храмов следует учитывать неординарную структуру их внутреннего пространства: вытянутый сверху объём помещения, зачастую разделённый на отдельные отсеки столбами и арками, а также уменьшение толщины стен барабана главы, при которой происходит неравномерное распределение температуры по высоте помещения храма. Учёт циркуляции воздуха в сложно разделённом помещении храма осуществляется при выборе мест размещения отопительных приборов и вентиляционных отверстий.

Для элементов ограждающих конструкций, обладающих пониженными теплозащитными показателями, обусловленными конструктивными особенностями, следует предусматривать мероприятия по предупреждению выпадения конденсата на внутренних поверхностях путём организации воздухообмена или соответствующего размещения отопительных приборов. Например, прохождение воздуха через барабан главы обеспечивает защиту его внутренних поверхностей от выпадения конденсата.

Необходимо предусмотреть также сбор и отведение конденсата на поверхностях оконных стёкол. Рекомендуется использовать окна с вентиляционными клапанами. При замене или установке новых световых проёмов в отдельных переплётах следует уплотнять внутренний переплёт с целью защиты от проникновения влаги внутреннего воздуха в межстекольное пространство.

Для вновь строящихся, реконструируемых и реставрируемых храмов недопустимо покрывать наружную поверхность ограждающих конструкций пароизоляционными материалами, например оштукатуривать слоем цементно-песчаной штукатурки, облицовывать керамической плиткой и т. п.

Тепловой баланс и организация воздухообмена в храме

Тепловой баланс и воздухообмен рассчитывают при разной степени заполняемости прихожанами для выбора и настройки регулирующих элементов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.



При организации воздухообмена следует учитывать неравномерность неблагоприятных выделений в храмах. Во время проведения служб поступления тепла, влаги и углекислого газа (СО₂) от людей, окиси углерода (СО) и тепла от горящих свечей достигают максимальных величин. В перерывах между службами их концентрация минимальна, и здание храма в основном находится под воздействием условий окружающей среды. Организация воздухообмена должна обеспечить благоприятный микроклимат для каждого режима эксплуатации храма.

При расчёте воздухообмена в помещениях храмов следует учитывать поглощение теплоизбытков, выделяемых людьми, горящими свечами и лампадами.

Допустимые и расчётные параметры воздушной среды храмов

Вентиляцию и отопление следует предусматривать для обеспечения допустимых параметров внутреннего воздуха и чистоты воздуха в обслуживаемой зоне в богослужебное время. Допустимые параметры внутреннего воздуха в помещениях храмов приведены в табл. 1.

Таблица 1. Допустимые параметры внутреннего воздуха в храмах

Период года	Помещение	Параметры		
		Температура, °С	Влажность, %	Подвижность воздуха, м/с
Холодный и переходный	Алтарь	14 – 16 *	30 – 55	0,1
	Ризница, диаконник	14 – 16 *	30 – 55	0,2
	Центральная часть храма	12 – 14 *	30 – 55	0,2
Тёплый	Все помещения	<28 **	<75	<0.3

* Во внебогослужебное время температура внутреннего воздуха в храме может понижаться, но температура внутренней поверхности светонепрозрачных ограждений не должна быть ниже температуры точки росы воздуха внутри храма, а для древних храмов, ограждения которых имеют некоторую степень засолённости, должна быть на 1,5-2 °С выше температуры точки росы воздуха внутри храма при расчётных значениях относительной влажности и температуры внутреннего воздуха.

** Расчётное значение температуры внутреннего воздуха для тёплого периода должно быть не более чем на 3 °С выше расчётной температуры наружного воздуха. В районах с расчётной температурой наружного воздуха в тёплый

период выше 25 °С значение расчётной температуры внутреннего воздуха в помещениях не более 33 °С.



Расчётную температуру внутреннего воздуха и величину воздухообмена в помещениях храма следует принимать в соответствии с данными, приведенными в табл. 2.

Таблица 2. Расчётная температура внутреннего воздуха и величина воздухообмена в помещениях храма

Помещения	Расчётная температура воздуха, °С	Кратность воздухообмена или количество поступающего и удаляемого воздуха	
		приток	вытяжка
Центральная часть храма	12	По расчёту производительности приточных систем на ассимиляцию вредных, но не менее 2,0 м ³ /ч (на одного человека) наружного воздуха	
Алтарь, ризница, диаконник	14	По расчёту производительности приточных систем на ассимиляцию вредных, но не менее 2,0 м ³ /ч (на одного человека) наружного воздуха Над местом розжига и подвески кадила расход местной вытяжной системы не менее 2,5 м ³ /ч	
Крещальня	22	По расчёту производительности приточных систем на ассимиляцию вредных, но не менее 2,0 м ³ /ч (на одного человека) наружного воздуха	
Притвор	14	-	-
Кабинеты, комната персонала	18	2	1,5
Келия	20	-	2
Зал, аудитория, библиотека	18	По расчёту производительности приточных систем на ассимиляцию вредных, но не менее 2,0 м ³ /ч (на одного человека) наружного воздуха	
Трапезная в отдельном помещении	18	3	3
Пекарня и доготовочная	16	2	4
Моечная	20	3	6
Кладовая, тарная, помещения для уборочного инвентаря	12	-	1



Система естественной вентиляции в храме

Для храмов вместимостью до 600 человек допускается устройство естественной вентиляции без механического притока при условии обеспечения приведённой кратности воздухообмена. Для храмов вместимостью 600 и более человек возможна установка в притворе калориферов догрева, автоматически обеспечивающих незначительные колебания температурно-влажностных параметров внутри храма (температуры менее 2 °С и относительной влажности менее 5% в час).

В периоды проведения праздничных служб при отсутствии механической системы вентиляции в переходный и тёплый периоды следует прибегать к естественному проветриванию, открывая имеющиеся проёмы.

Удаление воздуха из помещений храма следует предусматривать из верхней зоны через вытяжные отверстия, расположенные в барабанах глав или через световые проёмы в верхней зоне храма. Такая схема, помимо эффективного удаления влаги, решает проблему отопления барабанов глав, повышая температуру на внутренних поверхностях стен, термическое сопротивление которых значительно ниже, чем основных конструкций, и предотвращает выпадение конденсата на поверхности.

Вытяжные отверстия, расположенные в барабанах глав, следует оснащать заслонками с электроприводами дистанционного управления и «незадуваемыми» козырьками или аэрационными устройствами, обеспечивающими заданную кратность воздухообмена.

В окнах светового барабана могут быть установлены клапаны-хлопушки, имеющие две жалюзийные решётки: наружную, стационарную для предохранения от проникновения в помещение наружного воздуха и внутреннюю, рабочую, выполненную из лёгких подвижных лепестков, которые под давлением восходящего потока внутреннего воздуха приподнимаются и выпускают излишки воздуха наружу. Живое сечение клапана рассчитывается на заданную кратность обмена воздуха в храме при скорости движения воздуха 0,3 м/сек. Эти клапаны вписываются во фрагменты столярки и устанавливаются в окна, ориентируемые на благоприятные по розе ветров стороны света. В зависимости от направления наружного ветра и его силы работают клапаны, установленные с подветренной стороны, а клапаны, установленные с наветренной стороны, остаются закрытыми.

Удаление воздуха из помещений подклета и из центральной зоны храма может осуществляться через каналы, размещённые в столбах средней части храма, если они выполняются из монолитного бетона (или кирпича при условии обеспечения несущей способности столбов).

В помещении алтаря в зоне розжига и подвески разожжённого кадила необходимо предусматривать местную вытяжку с естественным побуждением.

Вытяжной канал с утеплённым клапаном размером 140x140 мм может располагаться в толще стены алтаря.



Рекомендуется следующая система организации воздухообмена: большую часть времени здание обслуживает естественная система вентиляции, а в пиковые моменты включается механическая система вентиляции.

При проектировании системы механической приточной вентиляции, работающей до или после богослужения, следует предусматривать естественную вытяжную вентиляцию, обеспечивающую требуемый воздухообмен.

Система механической вентиляции в храме

В случае невозможности обеспечения требуемого воздухообмена естественной системой вентиляции здание храма обслуживает приточная система с механическим побуждением, производительность которой определяется по усреднённым показателям тепло- и влагопоступлений, характерным для данного храма. Приточный агрегат оснащается фильтром для очистки от пыли, калорифером и оросительным устройством для нагрева и увлажнения воздуха в зимнее время года. Оросительное устройство при определённых наружных условиях может быть использовано для испарительного охлаждения в тёплый период.

Отдельные системы вытяжной вентиляции следует предусматривать для следующих помещений (групп помещений) церковно-приточных домов: крещальни, мастерских, трапезной, просфорни, туалетных комнат. Их проектирование должно вестись в соответствии с требованиями СНиП 2.04.05-91*.

Рекомендуется применять систему механической приточной вентиляции или кондиционирования воздуха с переменным расходом приточного воздуха, производительность которого соответствовала бы тепло и влагопоступлениям для различных режимов использования храма. Целесообразно устройство двух установок вентиляции или кондиционирования воздуха, которые работали бы совместно при максимальных нагрузках и поочерёдно в другие периоды.

В многопридельных храмах рекомендуется обслуживание всех помещений центральной системой приточной вентиляции с зональными подогревателями в каждом приделе.

Для механических систем вентиляции и кондиционирования воздуха следует предусматривать мероприятия по шумоглушению в соответствии со СНиП 23-03-2003. Уровень шума не должен превышать 30 дБА. Для снижения уровня шума, создаваемого вентиляторами, их следует размещать в отдельных помещениях со звукоизолирующими конструкциями и устанавливать на воздуховодах шумоглушители.



Раздачу воздуха, если позволяют конструкции и интерьер храма, следует производить в нижнюю зону. Подвижность воздуха в нижней зоне центральной части храма не должна превышать 0,3 м/сек.

Системы кондиционирования и оптимальные параметры воздушной среды храмов

Кондиционирование воздуха следует предусматривать для обеспечения оптимальных параметров внутреннего воздуха и чистоты в обслуживаемой зоне храма или отдельных его участков (см. табл. 3).

Таблица 3. Оптимальные параметры внутреннего воздуха в помещениях храмов

Период года	Помещение	Параметры		
		Температура, °С	Влажность, %	Подвижность воздуха, м/сек
Холодный и переходный	Алтарь	16	40—55	0,1
	Ризница, диаконник	16	40—55	0,2
	Центральная часть храма	14	40—55	0,2
Тёплый	Все помещения	23—25	50—55	0,2

Принципы проектирования систем отопления и вентиляции при реконструкции исторических храмов

Приступать к проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, а также теплозащиты реконструируемых и реставрируемых храмов следует после детальных обследований ограждающих и несущих конструкций, изучения температурно-влажностного режима, особенностей эксплуатации.

При реконструкции храмов необходимо следить за максимальной сохранностью здания при размещении систем инженерного оборудования, обеспечивающих современные требования к параметрам внутренней среды. Их использование может привести к искажению строя интерьера храма, нарушению ограждающих конструкций и декора. В этом случае необходимо найти компромиссный вариант, который направлен преимущественно на задачу создания условий для максимальной сохранности здания храма и его внутреннего убранства.

В реставрируемых и реконструируемых храмах при устройстве систем центрального отопления и вентиляции следует максимально использовать существующие каналы, продухи, дымоходы и т.д.



При устройстве систем кондиционирования воздуха в древних храмах, представляющих архитектурную и историко-культурную ценность, рекомендуется предусматривать реабилитационный период (1 – 2 года), в течение которого обеспечивается постепенное достижение нормируемых, допустимых (оптимальных) параметров воздуха. Это необходимо, чтобы избежать возникновения влажностных и температурных деформаций, приводящих к разрушению станковой живописи, настенных росписей, декоративной отделки и предметов богослужения, долгое время существовавших в иных температурно-влажностных условиях.

Особо ценные предметы внутреннего убранства (древние иконы, реликвии и т.д.) следует защищать локально, например, помещая их в «музейные витрины», в которых поддерживаются постоянные параметры воздуха (+ 18°С и влажность 55%).

