

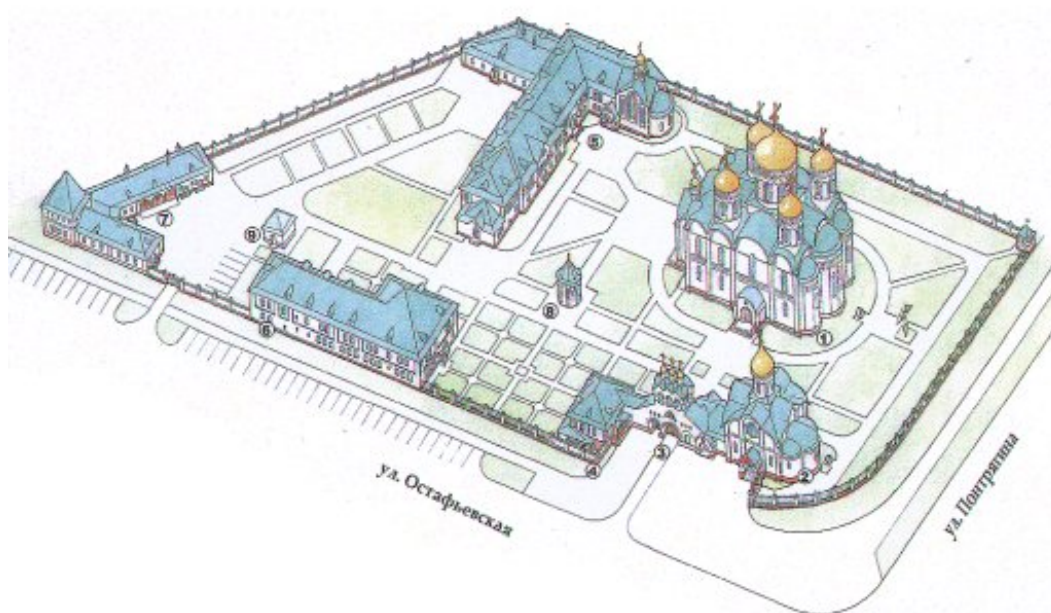


Кафедра «Инженерное оборудование зданий и сооружений»

Табунщиков Ю.А., Бродач М. М., Шилкин Н. В.,
Чебан А. Н., Шонина Н. А.

Учебное задание по выполнению раздела курсовых проектов: «Инженерное оборудование зданий православных храмов, соборов и храмовых комплексов» Часть 1.

для студентов направления подготовки
07.04.01 Архитектура уровень подготовки: магистратура



Москва
2020

УДК

ББК

Авторы:

Табунщиков Ю.А., Бродач М. М., Шилкин Н. В.,
Чебан А. Н., Шонина Н. А.

Первая редакция

Учебное задание по выполнению раздела курсовых проектов:
«Инженерное оборудование зданий православный храм, соборов и храмовых
комплексов» Часть 1.

рассмотрены и рекомендованы к изданию на заседании кафедры «Инженерное
оборудование зданий»
(Протокол № 3 от 16.12.2020г.)

Рецензент:

Шубин А.Л., кандидат технических наук, профессор, заведующий кафедрой
“Конструкции зданий и сооружений”

Методические указания утверждены решением Научно-методического совета
МАРХИ. Протокол №3 от 16 декабря 2020г.

МАРХИ, 2020

Учебное задание.

Цель работы:

Разработать системы теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, водоснабжения и водоотведения для зданий православных храмов, соборов и храмовых комплексов, предусмотреть вспомогательные помещения для прокладки вентиляционных каналов и размещений оборудования этих систем с учетом эффективного экономического решения объекта в целом и сделать оценку архитектурного проекта по принципам устойчивого развития.

Термины и определения. См. приложение 4.

Исходные данные:

1. Краткая характеристика проектируемого храма;
2. Чертежи проектируемого храма;
3. Экспликация помещений проектируемого храма.

Содержание работы:

1. Пояснительная записка:

1. Краткая характеристика проектируемого храма;
2. Климатические характеристики района строительства;
3. Требования к внутреннему микроклимату;
4. Источники теплоснабжения и водоснабжения;
5. Выбор и описание системы отопления,
6. Выбор и описание системы вентиляции и кондиционирования воздуха;
7. Выбор и описание системы водоснабжения и водоотведения;
8. Выбор энергосберегающих мероприятий;
9. Оценка возможности использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии на основе анализа параметров наружного климата и анализа источников тепло- энергоснабжения.

2. Графическая часть:

1. На генплане обозначают (см. прил. 3):

- источник теплоснабжения: ЦТП, ИТП, РТС (с подключением к городским тепловым сетям), местную котельную;
- место врезки водопровода храма в городской водопровод или местный источник водоснабжения;
- отвод хозяйственно - бытовой канализации и ливнестоков в городскую сеть или в местные системы водоочистки;

2. На плане цокольного этажа указываются:

- места ввода в техническое подполье теплосети и водопровода;
- места выпусков хозяйственно - бытовой канализации и ливнестоков;
- места установки внутреннего инженерного оборудования (венткамеры для размещения приточно-вытяжной установки или установки кондиционирования воздуха; водомерного узла; узла учета теплоты; элеваторного узла или ИТП).

3. На поэтажных планах необходимо выполнить:

- разводку системы отопления с указанием мест расположения отопительных приборов;
- разводку воздухопроводов системы вентиляции или кондиционирования воздуха.

4. На разрезах и фасадах обозначается внутренний или наружный водосток для сбора с кровли дождевой и талой воды.

5. На планшетах выносятся принципиальные схемы системы отопления и вентиляции или кондиционирования воздуха.

Примечание: Условные обозначения приведены в Приложение 2.

Содержание разделов пояснительной записки:

Раздел 1. Краткая характеристика проектируемого храма:

В данном разделе необходимо указать:

- наименование населенного пункта, в котором расположен проектируемый храм;
- режим эксплуатации (зимний храм, летний храм);
- функциональное назначение (церковного, музейного или церковно-музейного назначения);
- площадь храма;

- материал ограждающих конструкций;
- вместимость храма (количество человек при 100% заполняемости).

Раздел 2. Климатические характеристики района строительства:

Указать значения параметров наружного климата в соответствии с СП 131.13330 «Строительная климатология». Климатические параметры наружного климата ряда городов России приведены в Приложении 1 таблица 1.

Раздел 3. Требования к внутреннему микроклимату храма:

В форме таблицы (см. методические указания ч.4) перечислить основные помещения храма и указать для них требования к микроклимату: температуру, влажность и подвижность воздуха для холодного и теплого периода года, воздухообмен.

Вентиляцию и отопление следует предусматривать для обеспечения допустимых параметров и чистоты внутреннего воздуха в обслуживаемой зоне в богослужбное время. Допустимые параметры внутреннего воздуха в основных помещениях храмов приведены таблица 2.

Система кондиционирования воздуха следует предусматривать для обеспечения оптимальных параметров. Оптимальные параметры внутреннего воздуха в основных помещениях храмов приведены таблица 3.

Особо ценные предметы внутреннего убранства (древние иконы, реликвии и т. д.) следует защищать локально, например, помещая их в «музейные витрины», в которых поддерживаются постоянные во времени параметры воздуха.

Раздел 4. Системы теплоснабжения:

Выбрать и описать предполагаемый источник теплоснабжения, температурный график системы отопления и вентиляции и место установки узла учета теплоты, элеваторного узла или ИТП.

Раздел 5. Система отопления:

Указать тип и конструктивные решения систем отопления с учетом объемно-планировочных и архитектурных особенностей храма, режима его эксплуатации и климатического района расположения.

Раздел 6. Система вентиляции и кондиционирование воздуха:

Указать тип и конструктивные решения выбранной системы вентиляции и/или кондиционирования воздуха, выполнить расчет воздухообмена основного помещения и подобрать вентиляционное оборудование с учетом объемно-

планировочных и архитектурных особенностей храма, режима его эксплуатации и климатического района расположения.

Раздел 7. Выбор и описание системы водоснабжения и водоотведения:

В зданиях и сооружениях храмовых комплексов следует предусматривать хозяйственно-питьевое, наружное противопожарное водоснабжение, канализацию и водостоки, которые необходимо проектировать в соответствии со СП 30.13330.2012 и СП 31.13330.2012.

Приложение 1. Таблицы наружных климатических параметров и параметров внутреннего воздуха

Таблица 1

Климатические параметры населенных пунктов России

Населенный пункт	Холодный период (для проектирования системы отопления)					Теплый период (для проектирования системы вентиляции и СКВ)			
	температура воздуха наиболее холодной пятидневки t _{хп} , °С (с обеспеченностью 0,92)	продолжительность отопительного периода, сут	средняя суточная температура воздуха за отопительный период, °С	максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	преобладающее направление ветра за декабрь-февраль	температура воздуха, °С,		минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с	преобладающее направление ветра за июнь-август
						обеспеченностью 0,95*	обеспеченностью 0,98**		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Архангельск	-33	250	-4,5	3,4	ЮВ	20	24	2,3	С
Астрахань	-21	164	-0,8	3,8	В	29	32	3,2	В
Барнаул	-36	213	-7,5	4	ЮЗ	26	28	0	СВ
Брянск	-24	199	-2,0	3,4	Ю	21	25	0	З
Верхоянск	-58	272	-25	1,5	ЮЗ	21	26	0	С
Владимир	-28	213	-3,5	4,5	Ю	20,8	25	3,3	С
Волгоград	-22	176	-2,3	5,1	З	29	31	0	З
Воркута	-41	306	-9,1	10,1	Ю	15,6	20,3	4,8	С
Екатеринбург	-32	221	-5,4	4,1	З	23	27	2,7	З
Иваново	-30	219	-3,9	4,9	Ю	20,9	25,1	2,8	З
Иркутск	-33	232	-7,7	3,0	ЮВ	23	26	1,7	З

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Казань	-31	208	-4,8	3,8	Ю	24	28	0	С, 3
Калининград	-19	188	1,2	3,6	3	22	25	3,6	3
Кемерово	-39	227	-8	3,4	Ю	24	27	0	Ю
Магадан	-29	279	-7,5	4,6	СВ	14	16	3,2	3
Москва	-25	205	-2,2	2,0	3	23	26	0	3
Мурманск	-30	275	-3,4	5,6	Ю	16	20	5,3	С
Н.-Новгород	-31	215	-4,1	5,1	ЮЗ	22,4	26,2	0	3
Новосибирск	-37	221	-8,1	4,7	Ю	23	26	2,0	Ю
Омск	-37	216	-8,1	2,8	ЮЗ	24	28	2,0	С
Орел	-25	199	-2,4	4,7	Ю	23	26	4,0	С
Пермь	-35	225	-5,5	3,4	Ю	23	27	0	С
Петрозаводск	-28			4,2	3			3,6	3
		235	-3,2			16	23		
Рязань	-27	208	-3,5	7,3	Ю	21,7	25,9	4,1	3
Саратов	-25	188	-3,5	4,4	СЗ	26	29	4,4	СЗ
С.-Петербург	-24	213	-1,3	3,3	3	22	25	2,8	3
Смоленск	-25	209	-2	3,9	3	22	25	3,9	3
Сочи	-2	94	6,6	2,5	В	26	28	0	СВ
Сургут	-43	257	-9,9	5,3	ЮЗ	19,8	23,6	4,8	С
Хабаровск	-29	204	-9,5	3,9	ЮЗ	25	27	0	ЮЗ

Примечание: * - проектирование системы вентиляции; ** - проектирование системы кондиционирования

Таблица 2

Допустимые параметры внутреннего воздуха обслуживаемой зоны основных помещений храма

Период года	Помещение	Допустимые параметры внутреннего воздуха		
		температура $t_{в}$, °С	влажность $\phi_{в}$, %	подвижность $v_{в}$, м/с
Холодный и переходный	Центральная часть храма	12 - 16*	30 - 55	0,2
	Алтарь	14 - 18*	30 - 55	0,1
	Ризница, диаконский придел	14 - 18*	30 - 55	0,2
	Крещальня	22 - 25*	30 - 60	0,15
Теплый	Все помещения	28**	75	0,3

Таблица 3


Оптимальные параметры внутреннего воздуха обслуживаемой зоны основных помещений храма

Период года	Помещение	Оптимальные параметры внутреннего воздуха		
		температура $t_{в}$, °С	влажность $\phi_{в}$, %	подвижность $v_{в}$, м/с
Холодный и переходный	Центральная часть храма	14–16	40–55	0,2
	Алтарь	16–18	40–55	0,1
	Ризница, диаконник	16–18	40–55	0,2
	Крещальня	22–24	40–60	0,1
Теплый	Все помещения	20–22	50–55	0,2
		23–25*	50–55	0,2







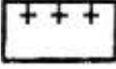
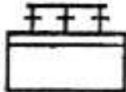


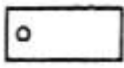
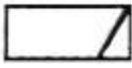

















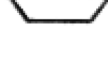
Приложение 2. Условные обозначения систем теплоснабжения, отопления и вентиляции

Условные обозначения оборудования		
Отопительные приборы и агрегаты		
Обозначение		Наименование
На планах и разрезах	На схемах	
		Радиатор отопительный
		Конвектор отопительный
		Конвектор встраиваемый в пол
		Конвектор встраиваемый в пол с вентилятором
		Регистр из гладких труб
		Излучающая панель
		Электрический отопительный прибор
		Воздушная завеса водяная
		Воздушная завеса электрическая
Теплопроводы (теплоснабжение, отопление)		
		Горячей воды, подающий
		Горячей воды, обратный
		Стояк системы отопления
Оборудование насосное		
		Насос циркуляционный
Воздуховоды		
		Воздуховод приточный
		Воздуховод вытяжной
		Воздуховод круглого сечения идущий в видимую сторону
		Воздуховод прямоугольный идущий в видимую сторону
		Воздуховод из строительных конструкций

Условные обозначения оборудования Кондиционеры, приточные установки






Обозначение	Наименование
	Кондиционер центральный (упрощенное обозначение)
	Приточная установка (упрощенное обозначение)
	Вытяжная установка с канальным вентилятором
	Вытяжная установка с осевым вентилятором
	Фильтр грубой очистки G1...G4
	Фильтр тонкой очистки F5...F9
	Фильтр высокой эффективности (HEPO) H10...H14
	Воздуонагреватель, общее обозначение
	Воздухоохладитель
	Теплоутилизатор пластинчатый перекрестный
	Увлажнитель форсуночный
	Пароувлажнитель
	Осушитель адсорбционный

**Условные обозначения систем водоснабжения и водоотведения.
Оборудование**

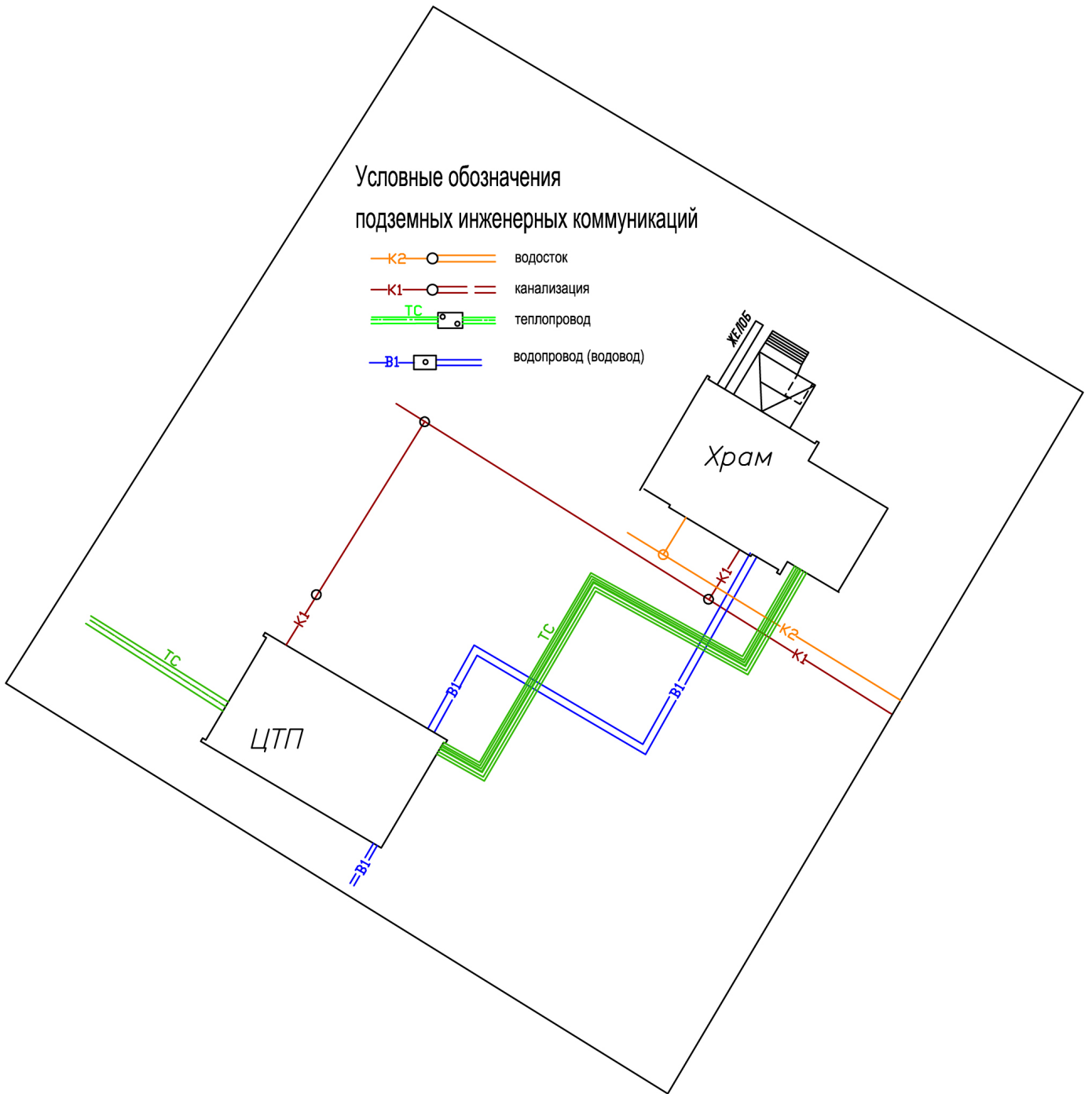
Наименование	Условное обозначение	
	на видах сверху и на планах	на видах спереди или сбоку, на разрезах и схемах
1 Раковина		
2 Мойка		
3 Умывальник		
4 Умывальник групповой*		
5 Умывальник групповой круглый		
6 Ванна		
7 Ванна ножная		
8 Поддон душевой		
9 Бидэ		
10 Унитаз		
11 Чаша напольная		
12 Писсуар настенный		
13 Писсуар напольный		
14 Слив больничной		
15 Трап		

Условные обозначения систем водоснабжения и водоотведения.

Трубопроводы

Водопровод	
 B1	Холодной воды, хозяйственно-питьевой
 B2	Холодной воды, противопожарный
 T3	Горячей воды, подающий
 T4	Горячей воды, циркуляционный
 Ст. Т3	Стояк системы водоснабжения
Канализация	
 K1	Хозяйственно-бытовая
 K2	Дождевая (ливневая)

Приложение 3. Генплан



Приложение 4. Термины и определения

Основные архитектурно-строительные и церковные термины и определения храмовых сооружений приведены в приложении Б СП 31-103-99 «Здания, сооружения и комплексы православных храмов».

Богослужбное время - время, когда внутри храма совершаются богослужения, молебны и требы. Внебогослужбное время - остальное время, когда храм открыт для отдельных прихожан.

Бытовая (хозяйственно – фекальная) канализация – это совокупность инженерных сооружений, служащих для приема сточных вод, транспортировки их к очистным сооружениям, очистка и обеззараживания стоков, утилизации полезных веществ и сброс очищенных сточных вод.

Вентиляция - организованный обмен воздуха в помещениях для обеспечения параметров внутренней среды, характеризуемых показателями температуры, влажности, подвижности, газового состава и чистоты внутреннего воздуха в обслуживаемой зоне помещений храма в пределах допустимых норм.

Вентиляция естественная - организованный обмен воздуха в помещениях под действием теплого (гравитационного) и/или ветрового давления.

Вентиляция механическая - организованный обмен воздуха в помещениях под действием давления, создаваемого вентиляторами.

Вредные выделения - потоки теплоты, водяного пара и углекислого газа, поступающие в помещение и отрицательно влияющие на микроклимат храма и чистоту воздуха.

Водоснабжение (система водоснабжения) – комплекс сооружений, предназначенный для приема воды из источников, перекачка, очистка, хранения запасов воды и транспортировка её к потребителям. Водопровод всегда планах выделяется синим цветом.

Горячее водоснабжение – система, предназначенная для обеспечения потребителей горячей водой для технологических, санитарных и гигиенических целей.

Дождевая канализация – это совокупность инженерных сооружений, служащих для приема сточных вод, транспортировка их к очистным сооружениям, очистка и обеззараживания стоков, утилизации полезных веществ и сброс очищенных сточных вод.

Допустимые параметры внутреннего воздуха - сочетание значений показателей внутреннего воздуха, которые при любой заполняемости храма:

- обеспечивают нормальное тепловое состояние организма при минимальном напряжении механизмов терморегуляции людей, находящихся в храме, но могут вызывать локальное ощущение дискомфорта, которое не приводит к ухудшению состояния здоровья;

- не вызывают влажностью или температурные деформации, приводящие к быстрому разрушению станковой живописи, художественной росписи, декоративной отделки и предметов богослужения.

При *зависимой системе теплоснабжения* нет промежуточных теплообменников, теплоноситель поступает в систему отопления потребителей. Основной минус системы в её крайне низкой экономичности, и сложности в регулировании температуры теплоносителя при резких температурных перепадах, что приводит к перегреву или недогреву помещений и перерасходу потребляемых энергоресурсов. Зависимая система теплоснабжения применяется для системы вентиляции с температурным графиком 130-70⁰С.

При *независимой системе теплоснабжения* система отопления потребителя отделена от производителя тепла теплообменными аппаратами, при этом экономится 10-40% потребляемых энергоресурсов.

Индивидуальный тепловой пункт (ИТП)— комплекс устройств, расположенный в обособленном помещении (как правило, в подвальном помещении), состоящий из элементов, обеспечивающих присоединение системы отопления и горячего водоснабжения к централизованной тепловой сети.

Кондиционирование воздуха - автоматическое поддержание в обслуживаемой зоне помещений всех или отдельных параметров внутреннего воздуха храма, как правило оптимальных, и чистоты воздуха из условий комфортного состояния людей и (или) сохранности станковой живописи, художественной росписи, декоративной отделки и предметов культовых обрядов, представляющих историко-культурную ценность.

Микроклимат храма - состояние внутренней среды, характеризуемое показателями температуры, влажности, подвижности и газового состава внутреннего воздуха и обеспечиваемое системами отопления, вентиляции или кондиционирования воздуха и теплозащитными показателями наружных ограждающих конструкций.

Оптимальные параметры внутреннего воздуха - сочетание значений показателей внутреннего воздуха, которые при любой заполняемости храма:

- обеспечивают нормальное тепловое состояние организма при минимальном напряжении механизмов терморегуляции и обеспечивают ощущение комфорта людей, находящихся в храме;

- не вызывают влажностные или температурные деформации, оказывающие отрицательное влияние на долговременную сохранность станковой живописи, художественной росписи, декоративной отделки и предметов культовых обрядов, представляющих историко-культурную ценность.

Обслуживаемая зона - объем помещений храма, где находятся люди и/или располагается станковая живопись, художественная роспись, декоративная отделка, предметы обрядов богослужения, представляющие архитектурную или историческо-культурную ценность.

Отопление - поддержание в закрытых помещениях нормируемой температуры воздуха и радиационной температуры.

Параметры приточного воздуха - значения температуры, относительной влажности, подвижности и газового состава воздуха, поступающего в помещение.

Параметры удаляемого воздуха - сочетание значений температуры, относительной влажности, подвижности и газового состава удаляемого воздуха из помещения.

Районные тепловые станции (РТС) - обеспечивают теплоснабжение отдельных жилых районов крупных и средних городов. Такие котельные работают на природном газе с мазутным резервом, однако на московских РТС мазут в качестве топлива не употребляется.

Расчетные параметры внутреннего воздуха - проектные значения температуры, относительной влажности, подвижности и газового состава внутреннего воздуха, которые используются для расчетов отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и теплозащиты.

Рециркуляция воздуха - подмешивание воздуха помещения к наружному воздуху и подача этой смеси в данное или другое помещение.

Системы кондиционирования воздуха - совокупность элементов и устройств, предназначенных для забора, тепловлажностной обработки, транспортировки и распределения приточного воздуха в помещении.

Температурный график - зависимость степени нагрева воды в системе от температуры холодного наружного воздуха. После необходимых вычислений результат представляют в виде двух чисел. Первое означает температуру воды на входе в систему теплоснабжения (отопления), а вторая на выходе.

Требуемые параметры внутреннего воздуха - сочетание значений температуры, относительной влажности, подвижности и газового состава внутреннего воздуха, которые назначаются согласно нормативно-справочной документации.

Удаляемый воздух - воздух, забираемый из помещения и больше в нем не используемый.

Библиография:

1. СП 31-103-99. «Здания, сооружения и комплексы православных храмов.» М.: Госстрой России, АХЦ "Арххрам", ГУП ЦПП, 2000 год;
2. СП 60.13330.2012 «Отопление. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003». М.: Минрегион России, 2012 год;
3. СТО НП "АВОК" 2.1-2008 «Здания жилые и общественные. Нормы воздухообмена» М.: ООО ИИП "АВОК-ПРЕСС", 2008 год;
4. АВОК Стандарт-2-2004. «Храмы православные отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха» М.: ООО ИИП "АВОК-ПРЕСС", 2004 год;
5. НПБ 108-96. «Культовые сооружения. Противопожарные требования» М.: ГУП ЦПП, 1997 год;
6. ГОСТ Р 50571.25-2001 «Электроустановки зданий. Часть 7. Требования к специальным электроустановкам. Электроустановки зданий и сооружений с электрообогреваемыми полами и поверхностями» М.: Стандартинформ, 2012 год;
7. ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях (с Поправкой)» М.: Стандартинформ, 2013 год
8. Системы кондиционирования микроклимата в православных храмах. А. Г. Кочев, М. :АВОК №8'2009 стр. 16-19;
9. Храм Василия Блаженного. Изучение температурно-влажностного режима. Б. Т. Сизов, М. : АВОК №3'2004 стр. 28-32;
10. Создание и поддержание требуемых микроклиматических условий в помещениях и подклетах православных храмов А. Г. Кочев, М. : АВОК №6'2006 стр. 98-101;
11. Принципы устройства систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, тепло- и холодоснабжения в зданиях культовой архитектуры Я. Г. Кронфельд, М. : АВОК №1'2016 стр. 75-80;
12. СП 30.13330.2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*» М.: Минрегион России, 2012 год ;
13. СП 31.13330.2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84» М.: Минстрой России, 2015 год;
14. http://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=3766;
15. https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=2401;
16. https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=2259;
17. <https://www.abok.ru/news.php?id=2419>;
18. https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=1539

Методические указания по выполнению курсового проекта:

1. Методические указания по выполнению раздела курсового проекта: «Инженерное оборудование зданий православных храмов, соборов и храмовых комплексов. Теплоснабжение» Часть 2.;
2. Методические указания по выполнению раздела курсового проекта: «Инженерное оборудование зданий православных храмов, соборов и храмовых комплексов. Система отопления» Часть 3.;
3. Методические указания по выполнению раздела курсового проекта «Инженерное оборудование зданий православных храмов, соборов и храмовых комплексов. Система вентиляции и кондиционирования воздуха» Часть 4.;
4. Методические указания по выполнению раздела курсового проекта: «Инженерное оборудование зданий православных храмов, соборов и храмовых комплексов. Водоснабжение и водоотведение» Часть 5.