



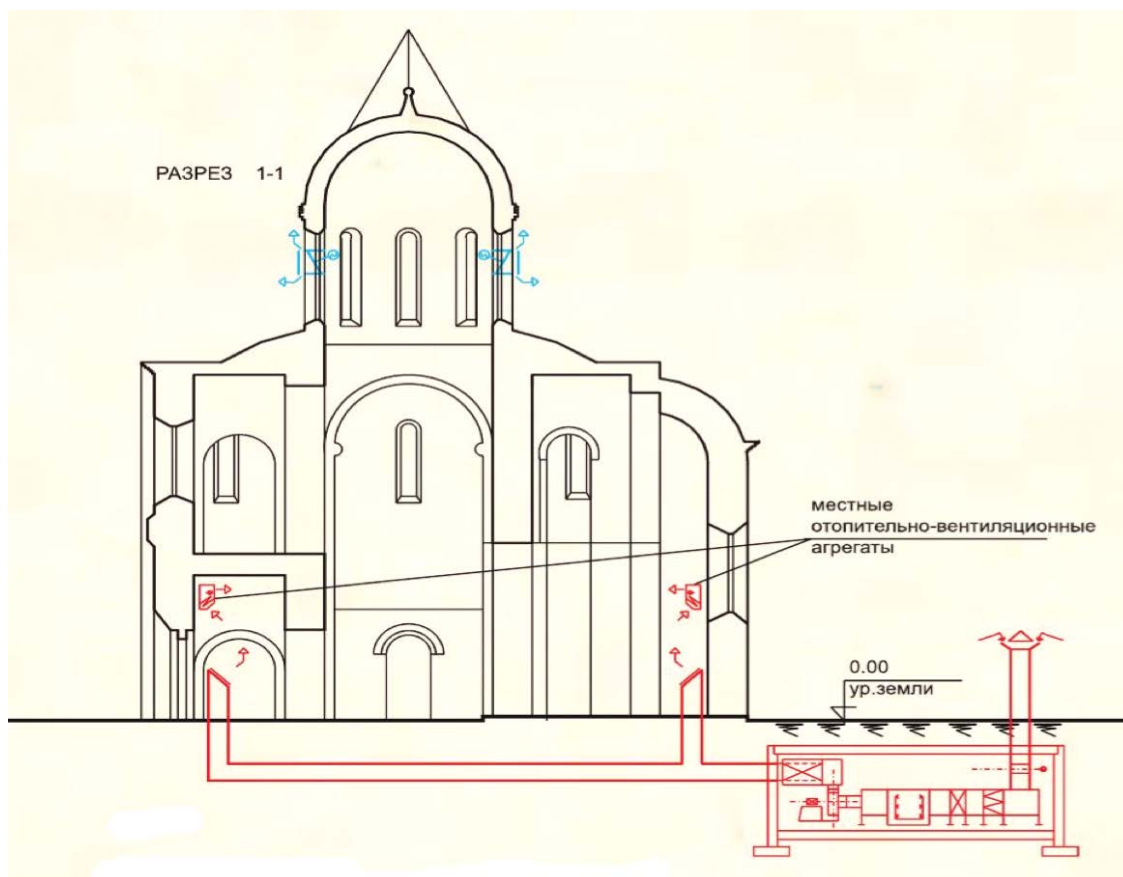
Кафедра «Инженерное оборудование зданий и сооружений»

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

Миллер Ю. В., Шонина Н. А., Чебан А. Н.

Методические указания по выполнению раздела курсового проекта: «Инженерное оборудование зданий православных храмов, соборов и храмовых комплексов. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха» Часть 4.

для студентов направления подготовки
07.04.01 Архитектура уровень подготовки: магистратура



Москва
2017

УДК

ББК

Авторы:

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

Чебан А. Н.

Первая редакция

Методические указания по выполнению раздела курсового проекта:
на темы: «Инженерное оборудование зданий православных храмов, соборов и
храмовых комплексов. Система вентиляции и кондиционирования воздуха»
Часть 4.

рассмотрены и рекомендованы к изданию на заседании кафедры «Инженерное
оборудование зданий»
(Протокол № 3 от 21 ноября 2016)

Рецензент:

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

Методические указания утверждены решением Научно-методического совета
МАРХИ. Протокол №.

МАРХИ, 2017

1. Задание:

- 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.
- На поэтажных планах выполнить: разводку системы вентиляции или кондиционирования воздуха;
- На планшет вынести принципиальную схему системы вентиляции или кондиционирования воздуха.

2. Термины и определения. См. приложение 3 методических указаний часть 1.

3. Методические указания

3.1. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха должны обеспечивать комфортный режим для прихожан, долговременную сохранность как конструкций и росписи самого храма, так и произведений станковой живописи, а также 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.

3.2. Храмы с круглогодичным режимом эксплуатации должны быть оборудованы системами естественной вентиляции (при вместительности храма до 50 прихожан включительно), а при соответствующем обосновании – системами механической вентиляции (при вместительности храма более 50 прихожан); или системами кондиционирования воздуха (при необходимости поддержания оптимальных условий для сохранения как росписи самого храма, так и произведений станковой живописи).

3.3. Нормализацию температурно-влажностного режима в неотапливаемых храмах рекомендуется осуществлять путем регулируемого проветривания.

3.5. Вентиляция в храме может быть устроена одним из перечисленных ниже способов:

- приточная и вытяжная вентиляция с естественным побуждением
- приточная механическая система вентиляции и вытяжная вентиляция с естественным побуждением
- приточная система вентиляции с естественным побуждением и вытяжная механическая вентиляция;
- приточно-вытяжная механическая вентиляция с частичной рециркуляцией
- система кондиционирования воздуха

- система кондиционирования воздуха с частичной рециркуляцией
- комбинированная система вентиляции и система воздушного отопления

3.5. Естественная приточная вентиляция осуществляется через не плотности в оконных проемах, или оконные клапаны, или стеновые приточные клапаны.

3.6. Выбор типа и конструктивных решений системы вентиляции и кондиционирования должен производиться с учетом:

- объемно-планировочных и архитектурных особенностей храма,
- режима его эксплуатации,
- климатического района расположения (*см. таблицу 1 Учебного задания по выполнению раздела курсовых проектов: «Инженерное оборудование зданий православных храмов, соборов и храмовых комплексов. Часть 1».*),
- наличия источников тепло-, энергоснабжения.

3.7. Отдельные системы механической вытяжной вентиляции рекомендуется предусматривать для следующих помещений храмового комплекса: мастерских, просфорен, туалетных комнат и подклета храма.

3.8. В вытяжных шахтах надлежит устанавливать утепленные клапаны с ручным или дистанционным управлением.

3.9. Материалы и конструкция вентиляционных каналов и камер не должны способствовать росту и распространению микроорганизмов через вентиляционную систему.

3.10. Тепловой баланс и воздухообмен центральной части храма рассчитываются для условий 100% от расчетной вместимости заполнения храма прихожанами.

3.11. При организации воздухообмена следует учитывать неравномерность выделения вредностей в храмах, связанных с богослужебным режимом. Во время проведения служб поступления тепла, влаги и углекислого газа (CO₂) от людей, углекислого газа (CO₂) и тепла от горящих свечей достигают максимальных величин. В перерывах между службами концентрации вышеперечисленных поступлений минимальны и здание храма в основном находится под воздействием наружных условий. Организация воздухообмена должна обеспечить благоприятный микроклимат для каждого режима эксплуатации храма.

3.12. Подачу воздуха при выборе схемы организации воздухообмена «снизу вверх» следует производить в обслуживаемую зону, на уровне не ниже 0,3 м от пола, с соблюдением требований к подвижности воздуха и разности температур приточного и внутреннего воздуха.

3.13. Удаление воздуха из помещений храма следует предусматривать из верхней зоны с помощью вытяжных отверстий, расположенных в барабанах глав и куполах,

или через заполнения световых проемов 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 для основных конструкций, и предотвращает выпадение конденсата на поверхности.

3.14. Вытяжные отверстия, расположенные в барабанах глав, следует оснащать заслонками с электроприводами дистанционного управления и «незадуваемыми» козырьками или аэрационными устройствами. Аэрационные устройства целесообразно располагать в верхних фрагментах рам. Расположение и конструкция аэрационных устройств определяется объемно-пространственной композицией, особенностями внешней аэродинамики здания, розой ветров, устройством оконных рам и другими факторами.

3.15. В периоды проведения праздничных служб тепло- и влагопоступления многократно возрастают. В эти периоды при отсутствии механической системы вентиляции в переходный и теплый периоды следует прибегать к естественному проветриванию путем открывания имеющихся оконных проемов с учетом времени года.

3.16. В помещении алтаря в зоне розжига и подвески разожженного кадила необходимо предусматривать местную вытяжку.

3.17. В храмах с хорами в центральной части для их проветривания рекомендуется проектировать установку вытяжных фрамуг в противоположных оконных проемах верхней зоны храма.

3.18. **Систему вентиляции** предусматривают для обеспечения **допустимых параметров** и чистоты внутреннего воздуха в обслуживаемой зоне в богослужбное время. Допустимые параметры внутреннего воздуха в основных помещениях храмов см. *таблицу 2 Учебного задания по выполнению раздела курсовых проектов: «Инженерное оборудование зданий православных храмов, соборов и храмовых комплексов. Часть 1».*

3.19. **Систему кондиционирования воздуха** предусматривают для обеспечения **оптимальных параметров** и нормируемой чистоты внутреннего воздуха в обслуживаемой зоне храма или отдельных его участков. Оптимальные параметры внутреннего воздуха в основных помещениях храмов см. *таблицу 1 Учебного задания по выполнению раздела курсовых проектов: «Инженерное оборудование зданий православных храмов, соборов и храмовых комплексов. Часть 1».*

3.20. 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 разрушений настенной и станковой живописи и предметов декоративно-художественного убранства храма, долгое время существовавших в иных температурно-влажностных условиях, под действием биологических факторов, кристаллизации солей на поверхности живописи при высыхании конструкций, влажностных и температурных деформаций.

3.21. Выбор типа и конструктивных решений системы кондиционирования воздуха должна производиться с учетом объемно-планировочных и архитектурных особенностей храма, режима его эксплуатации, климатического района расположения, наличия источников тепло-, энергоснабжения. Для реставрируемых и реконструируемых храмов, возможно использовать существующие отопительно-вентиляционные системы.

3.22. Рециркуляция воздуха в системе кондиционирования воздуха помещений храмов допускается только во внебогослужебное время.

3.23. Систему кондиционирования воздуха рекомендуется применять с регулируемым расходом приточного воздуха, который соответствовал 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 поочередно в другие периоды.

4. Подбор приточных установок и установок кондиционирования воздуха.

4.1. Размеры приточных установок и установок кондиционирования воздуха подбираются по расчетной производительности по таблицам 4 и 6 в соответствии с расчетной величиной воздухообмена.

4.2. Расчет воздухообмена по количеству прихожан:

$$L_{\text{люд}} = (n1 + n2) * L_{\text{нор}} , \text{м}^3/\text{ч} \quad (1),$$

где:

n1 – расчетное количество прихожан;

n2 – расчетное количество служителей в храме;

$L_{\text{нор}}$ - 20 м³/ч·чел. (смотри приложение 1 таблица 1).

5. Определение площади сечения и размеров вентиляционных каналов.

5.1. Расчетная площадь поперечного сечения элемента вентиляционной системы (канала или шумоглушителя) F , м² определяется по формуле:

$$F = \frac{L}{v*3600} , \text{м}^2 ,$$

где:

F - расчетная площадь поперечного сечения элемента вентиляционной системы (канала или шумоглушителя), м²;

L – количество воздуха, перемещаемого по элементу вентиляционной системы, м³/ч;

v - допустимая скорость расчетного воздушного потока, м/с, проходящего по расчетному сечению элемента вентиляционной системы, принимая по таблице 2;

5.2. Стандартный размер вентиляционных каналов определяется, принимая ближайшую большую площадь сечения воздуховода за расчетную по таблице 3.

$$F = (a * b) \text{ или } (a * h) \text{ или } \frac{\pi * d^2}{4},$$

где: a, b, h, d – размеры расчетного сечения канала или шахты, м, полученные в зависимости от принятой формы сечения и конструктивной возможности его прокладки.

6. Защита от шума

6.1. Для механических систем вентиляции следует предусматривать мероприятия по шумоглушению. Уровень шума не должен превышать $L_{ш.доп} = 35$ дБА.

6.2. Для снижения шума от рабочих вентиляционных установок до значений, не превышающих допустимого уровня звукового давления на рабочих местах, в проекте предусматриваются следующие мероприятия:

- на приточных и вытяжных установках установлены секции шумоглушения;
- установки вентиляторов на виброизолирующих основаниях;
- размещение оборудования в отдельных помещениях со звукоизолирующими конструкциями;
- используются подвесные вентустановки.

Условные обозначения систем вентиляции и кондиционирования воздуха смотри Приложение 2. Учебного задания по выполнению раздела курсовых проектов: «Инженерное оборудование зданий православный храм, соборов и храмовых комплексов Часть 1».

Приложение 1.

Таблица 1

Величина воздухообмена в помещениях храма.

| Помещения | Кратность воздухообмена (1/ч) или количество поступающего и удаляемого воздуха (м ³ /ч) | |
|--|--|---------|
| | Приток | Вытяжка |
| Центральная часть храма | По расчету производительности систем на ассимиляцию вредных веществ, но не менее 20 м ³ /(ч·чел.) наружного воздуха | |
| Алтарь, ризница, диаконский придел | По расчету производительности систем на ассимиляцию вредных веществ, но не менее 20 м ³ /(ч·чел.) наружного воздуха. Над местом розжига и подвески кадила расход местной вытяжной системы не менее 25 м ³ /ч | |
| Крещальня | По расчету производительности систем на ассимиляцию вредных веществ, но не менее 30 м ³ /(ч·чел.) наружного воздуха | |
| Притвор | - | - |
| Кантора, кабинеты, комната персонала | 2 | 1,5 |
| Келия | - | 1 |
| Зал-аудитория | По расчету производительности систем на ассимиляцию вредных веществ, но не менее 30 м ³ /(ч·чел.) наружного воздуха | |
| Библиотека | - | 1 |
| Трапезная в отдельном помещении | 3 | 3 |
| Пекарня и доготовочная | 2 | 4 |
| Моечная | 3 | 6 |
| Кладовая, тарная, помещения для уборочного инвентаря | - | 1 |
| Хозяйственная кладовая | - | 1 |

Допустимые скорости воздушного потока в системах вентиляции.

| № п/п | Название вида вентиляционного канала или устройства (шахты, выпуска, решетки и т.п.) | Скорость потока (W, м/с) в системах | |
|----------|--|-------------------------------------|--|
| | | естественных | механических |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Устройство забора наружного воздуха в приточных системах (решетки, отверстия и т.п.) | 0,5-1,0 | 2,0-4,0 |
| 2 | Шахта забора наружного воздуха | 1,0-2,0 | 2,0-6,0 |
| 3 | Магистральные каналы приточных и вытяжных систем | 0,5-1,0 | до вентилятора 2,0-6,0 после вентилят. 5,0-15,0 |
| 4 | Индивидуальные каналы приточных и вытяжных систем | 0,5-1,0 | 2,0-5,0 |
| 5 | Приточные устройства: а) у потолка помещения | 0,5-1,0 | 1,0-3,0 |
| | б) в рабочей зоне помещения | ≤0,5 | ≤0,5 |
| 6 | Вытяжные устройства: а) у потолка помещения | 0,5-1,0 | 1,5-3,0 |
| | б) в рабочей зоне помещения | 0,5-1,0 | 0,5-3,0 |
| 7 | Вытяжные шахты систем | 1,0-1,5 | 3,0-6,0 |
| 8 | Шумоглушитель | - | 4,0-6,0 |

Нормируемые размеры воздуховодов.

| Сечение воздуховодов | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-------------------|----------|-------------------|---------------|------|-------------------|---------|------|-------------------|---------|------|-------------------|
| круглое | | | | прямоугольное | | | | | | | | |
| d, мм | F, м ² | d, мм | F, м ² | Размеры | | F, м ² | Размеры | | F, м ² | Размеры | | F, м ² |
| | | | | a, м | b, м | | a, м | b, м | | a, м | b, м | |
| 100 | 0.008 | 630 | 0.312 | 100 | 150 | 0.015 | 400 | 800 | 0.32 | 800 | 1200 | 0.96 |
| 125 | 0.012 | 710 | 0.396 | 150 | 150 | 0.023 | 500 | 500 | 0.25 | 800 | 1600 | 1.28 |
| 160 | 0.020 | 800 | 0.502 | 150 | 250 | 0.038 | 500 | 600 | 0.30 | 1000 | 1000 | 1.00 |
| 200 | 0.031 | 900 | 0.636 | 150 | 300 | 0.045 | 500 | 800 | 0.40 | 1000 | 1250 | 1.25 |
| 250 | 0.049 | 1000 | 0.785 | 250 | 250 | 0.063 | 500 | 1000 | 0.50 | 1000 | 1600 | 1.60 |
| 315 | 0.078 | 1120 | 0.985 | 250 | 300 | 0.075 | 600 | 600 | 0.36 | 1000 | 2000 | 2.00 |
| 355 | 0.099 | 1250 | 1.23 | 250 | 400 | 0.100 | 600 | 800 | 0.48 | 1250 | 1250 | 1.56 |
| 400 | 0.126 | 1400 | 1.54 | 250 | 500 | 0.125 | 600 | 1000 | 0.60 | 1250 | 1600 | 2.00 |
| 450 | 0.159 | 1600 | 2.01 | 400 | 400 | 0.160 | 600 | 1250 | 0.75 | 1250 | 2000 | 2.50 |
| 500 | 0.196 | 1800 | 2.54 | 400 | 500 | 0.200 | 800 | 800 | 0.64 | 1600 | 1600 | 2.56 |
| 560 | 0.246 | 2000 | 3.14 | 400 | 600 | 0.240 | 800 | 1000 | 0.80 | 1600 | 2000 | 3.20 |

Таблица 4

Основные размеры приточных установок (ПУ) и помещений для них.

| № п/п | Тип приточной установки | Производительность Lпр, тыс. м3/ч | Максимальные размеры установок | | | | | Минимальные размеры венткамер | | |
|-------|-------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------|----------------|---|---|-------------------------------|-----------------|-----------------|
| | | | Длина l, [мм] | Ширина b, [мм] | Высота h, [мм] | Сечение воздухозаборного устройства, [мм] | Сечение рециркуляционного патрубка [мм] | Длина lk, [мм] | Ширина bk, [мм] | Высота hk, [мм] |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | ПУ-1.6-П | до 1.6 | 1500 | 700 | 550 | 565x310 | - | 2900 | 3100 | 2200 |
| 1 | ПУ-1.6-Р | до 1.6 | 1500 | 700 | 550 | 565x310 | 200x440 | 2900 | 3100 | 2200 |
| 2 | ПУ-3.15-П | 1.6-3.15 | 1700 | 700 | 900 | 565x510 | - | 3100 | 3100 | 2200 |
| 2 | ПУ-3.15-Р | 1.6-3.15 | 1700 | 700 | 900 | 565x510 | 300x480 | 3100 | 3100 | 2200 |
| 3 | ПУ-5-П | 3.15-5.0 | 1700 | 1000 | 900 | 865x510 | - | 3100 | 3700 | 2200 |
| 3 | ПУ-5-Р | 3.15-5.0 | 1700 | 1000 | 900 | 865x510 | 400x550 | 3100 | 3700 | 2200 |
| 4 | ПУ-6.3-П | 5.0-6.3 | 1950 | 1300 | 900 | 1165x510 | - | 3350 | 4300 | 2200 |
| 4 | ПУ-6.3-Р | 5.0-6.3 | 1950 | 1300 | 900 | 1165x510 | 500x600 | 3350 | 4300 | 2200 |
| 5 | ПУ-8-П | 6.3-8.0 | 2200 | 1000 | 1190 | 865x710 | - | 3600 | 3700 | 2200 |
| 5 | ПУ-8-Р | 6.3-8.0 | 2200 | 1000 | 1190 | 865x710 | 500x610 | 3600 | 3700 | 2200 |
| 6 | ПУ-10-П | 8.0-10.0 | 2360 | 1300 | 1240 | 1125x710 | - | 3760 | 4300 | 2200 |
| 6 | ПУ-10-Р | 8.0-10.0 | 2360 | 1300 | 1240 | 1125x710 | 600x660 | 3760 | 4300 | 2200 |
| 7 | ПУ-12.5-П | 10.0-12.5 | 2610 | 1300 | 1550 | 1125x1110 | - | 4010 | 4300 | 2350 |
| 7 | ПУ-12.5-Р | 10.0-12.5 | 2610 | 1300 | 1550 | 1125x1110 | 700x890 | 4010 | 4300 | 2350 |
| 8 | ПУ-16-П | 12.5-16.0 | 2860 | 1600 | 1550 | 1425x1110 | - | 4260 | 4900 | 2350 |
| 8 | ПУ-16-Р | 12.5-16.0 | 2860 | 1600 | 1550 | 1425x1110 | 800x990 | 4260 | 4900 | 2350 |
| 9 | ПУ-20-П | 16.0-20.0 | 2910 | 1900 | 1550 | 1725x1110 | - | 4310 | 5500 | 2350 |
| 9 | ПУ-20-Р | 16.0-20.0 | 2910 | 1900 | 1550 | 1725x1110 | 900x1060 | 4310 | 5500 | 2350 |
| 10 | ПУ-25-П | 20.0-25.0 | 3210 | 1900 | 1850 | 1710x1435 | - | 4610 | 5500 | 2650 |
| 10 | ПУ-25-Р | 20.0-25.0 | 3210 | 1900 | 1850 | 1710x1435 | 1100x1100 | 4610 | 5500 | 2650 |
| 11 | ПУ-31.5-П | 25.0-31.5 | 3210 | 1900 | 2150 | 1710x1715 | - | 4610 | 5500 | 2950 |
| 11 | ПУ-31.5-Р | 25.0-31.5 | 3210 | 1900 | 2150 | 1710x1715 | 1200x1200 | 4610 | 5500 | 2950 |
| 12 | ПУ-40-П | 31.5-40.0 | 3410 | 2200 | 2150 | 2010x1715 | - | 4810 | 6100 | 2950 |
| 12 | ПУ-40-Р | 31.5-40.0 | 3410 | 2200 | 2150 | 2010x1715 | 1300x1320 | 4810 | 6100 | 2950 |
| 13 | ПУ-50-П | 40.0-50.0 | 5460 | 2300 | 2800 | 2070x2135 | - | 6860 | 6300 | 3600 |
| 13 | ПУ-50-Р | 40.0-50.0 | 5460 | 2300 | 2800 | 2070x2135 | 1400x1580 | 6860 | 6300 | 3600 |
| 14 | ПУ-63-П | 50.0-63.0 | 5460 | 2600 | 2800 | 2370x2135 | - | 6860 | 6900 | 3600 |
| 14 | ПУ-63-Р | 50.0-63.0 | 5460 | 2600 | 2800 | 2370x2135 | 1500x1700 | 6860 | 6900 | 3600 |
| 15 | ПУ-80-П | 63.0-80.0 | 6110 | 3200 | 2800 | 2970x2135 | - | 7510 | 8100 | 3600 |
| 15 | ПУ-80-Р | 63.0-80.0 | 6110 | 3200 | 2800 | 2970x2135 | 1700x1800 | 7510 | 8100 | 3600 |
| 16 | ПУ-100-П | 80.0-100.0 | 6110 | 3800 | 2600 | 3570x2135 | - | 7510 | 9300 | 3400 |
| 16 | ПУ-100-Р | 80.0-100.0 | 6110 | 3800 | 2600 | 3570x2135 | 1900x2000 | 7510 | 9300 | 3400 |

Основные размеры вытяжных установок (ВУ) и помещений для них.

| № п/ п | Тип вытяжно й установк и | Произво- дительно- сть $L_{пр}$, тыс. $M^3/ч$ | Максимальные размеры установок | | | | Минимальные размеры венткамер | | |
|--------------|--------------------------------------|---|--------------------------------|-----------------------|--------------------------|---|----------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | | | Длин а l , [мм] | Ширин а b , [мм] | Высот а h , [мм] | Возможно е сечение вытяжной шахты, [мм] | Длин а l_k , [мм] | Ширин а b_k , [мм] | Высот а h_k , [мм] |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | ВУ-1.6 | до 1.6 | 800 | 700 | 550 | 100x100 | 2200 | 3100 | 2200 |
| 2 | ВУ-3.15 | 1.6-3.15 | 1000 | 700 | 550 | 200x200 | 2400 | 3100 | 2200 |
| 3 | ВУ-5 | 3.15-5.0 | 1000 | 700 | 900 | 250x500 | 2400 | 3100 | 2200 |
| 4 | ВУ-6.3 | 5.0-6.3 | 1250 | 1300 | 900 | 400x500 | 2650 | 4300 | 2200 |
| 5 | ВУ-8 | 6.3-8.0 | 1250 | 1600 | 900 | 400x800 | 2650 | 4900 | 2200 |
| 6 | ВУ-10 | 8.0-10.0 | 1500 | 1300 | 1190 | 500x1000 | 2900 | 4300 | 2200 |
| 7 | ВУ-12.5 | 10.0-12.5 | 1750 | 1300 | 1400 | 600x1250 | 3150 | 4300 | 2200 |
| 8 | ВУ-16 | 12.5-16.0 | 2000 | 1600 | 1400 | 800x1600 | 3400 | 4900 | 2200 |
| 9 | ВУ-20 | 16.0-20.0 | 2050 | 1900 | 1400 | 1250x1600 | 3450 | 5500 | 2200 |
| 10 | ВУ-25 | 20.0-25.0 | 2250 | 1900 | 1700 | 1600x2000 | 3650 | 5500 | 2500 |
| 11 | ВУ-31.5 | 25.0-31.5 | 2250 | 1900 | 2000 | 2200x2200 | 3650 | 5500 | 2800 |
| 12 | ВУ-40 | 31.5-40.0 | 2450 | 2200 | 2000 | 2800x2800 | 3850 | 6100 | 2800 |
| 13 | ВУ-50 | 40.0-50.0 | 2850 | 2300 | 2600 | 3600x3600 | 4250 | 6300 | 3400 |
| 14 | ВУ-63 | 50.0-63.0 | 2850 | 2600 | 2600 | 4400x4400 | 4250 | 6900 | 3400 |
| 15 | ВУ-80 | 63.0-80.0 | 3500 | 3200 | 2600 | 5500x5500 | 4900 | 8100 | 3400 |
| 16 | ВУ-100 | 80.0-100.0 | 3500 | 3800 | 2600 | 7000x7000 | 4900 | 9300 | 3400 |

Таблица 6

Основные размеры кондиционеров и помещения для них.

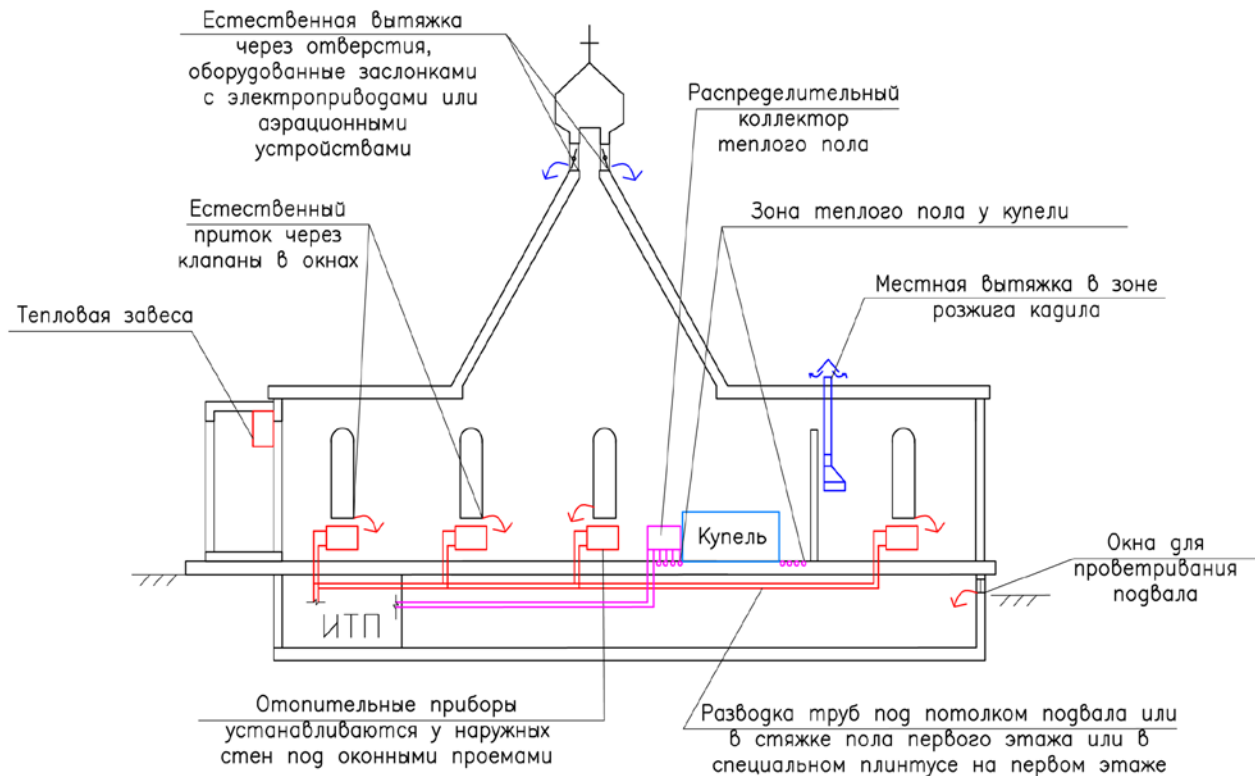
| № п/п | Тип кондиционера | Производительность $L_{пр}$, тыс. м ³ /ч | Максимальные размеры кондиционера | | | | Минимальные размеры венткамер | | |
|-------|------------------|--|-----------------------------------|-------------------|-------------------|---|-------------------------------|---------------------|---------------------|
| | | | Длина l , [мм] | Ширина b , [мм] | Высота h , [мм] | Сечение воздухозаборного устройства, [мм] | Длина l_k , [мм] | Ширина b_k , [мм] | Высота h_k , [мм] |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | КЦКП-3.15 | 1.6-3.15 | 3080 | 700 | 900 | 565x510 | 4480 | 3100 | 2200 |
| 2 | КЦКП-5 | 3.15-5.0 | 3080 | 1000 | 900 | 865x510 | 4480 | 3700 | 2200 |
| 3 | КЦКП-6.3 | 5.0-6.3 | 3330 | 1300 | 900 | 1165x510 | 4730 | 4300 | 2200 |
| 4 | КЦКП-8 | 6.3-8.0 | 3580 | 1000 | 1190 | 865x710 | 4980 | 3700 | 2200 |
| 5 | КЦКП-10 | 8.0-10.0 | 3820 | 1300 | 1240 | 1125x710 | 5220 | 4300 | 2200 |
| 6 | КЦКП-12.5 | 10.0-12.5 | 4070 | 1300 | 1550 | 1125x1110 | 5470 | 4300 | 2350 |
| 7 | КЦКП-16 | 12.5-16.0 | 4320 | 1600 | 1550 | 1425x1110 | 5720 | 4900 | 2350 |
| 8 | КЦКП-20 | 16.0-20.0 | 4370 | 1900 | 1550 | 1725x1110 | 5770 | 5500 | 2350 |
| 9 | КЦКП-25 | 20.0-25.0 | 4670 | 1900 | 1850 | 1710x1435 | 6070 | 5500 | 2650 |
| 10 | КЦКП-31.5 | 25.0-31.5 | 4670 | 1900 | 2150 | 170x1715 | 6070 | 5500 | 2950 |
| 11 | КЦКП-40 | 31.5-40.0 | 4870 | 2200 | 2150 | 2010x1715 | 6270 | 6100 | 2950 |
| 12 | КЦКП-50 | 40.0-50.0 | 7200 | 2300 | 2800 | 2070x2135 | 8600 | 6300 | 3600 |
| 13 | КЦКП-63 | 50.0-63.0 | 7200 | 2600 | 2800 | 2370x2135 | 8600 | 6900 | 3600 |
| 14 | КЦКП-80 | 63.0-80.0 | 7850 | 3200 | 2800 | 2970x2135 | 9250 | 8100 | 3600 |
| 15 | КЦКП-100 | 80.0-100 | 7850 | 3800 | 2600 | 3570x2135 | 9250 | 9300 | 3400 |

Основные размеры пластинчатых шумоглушителей.

| № п/п | Тип шумоглу- шителя | Сечение прохода воздуха, [м ²] | Размеры шумоглушителя | | | | Масса, [кг] |
|----------|---------------------------|---|-----------------------|-------------------|---|--|----------------|
| | | | Ширина b, [мм] | Высота h, [мм] | Длина пластин шумоглу- шителя, [мм] | Полная длина шумоглу- шителя, [мм] | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | БШ-1 | 0.22 | 700 | 550 | 1000 | 1105 | 45 |
| 2 | БШ-2 | 0.36 | 700 | 900 | 1000 | 1105 | 60 |
| 3 | БШ-3 | 0.54 | 1000 | 900 | 1000 | 1105 | 70 |
| 4 | БШ-4 | 0.63 | 1300 | 900 | 1000 | 1105 | 75 |
| 5 | БШ-5 | 0.81 | 1600 | 900 | 1000 | 1105 | 80 |
| 6 | БШ-6 | 0.87 | 1300 | 1240 | 1000 | 1145 | 90 |
| 7 | БШ-7 | 1.09 | 1300 | 1550 | 1000 | 1145 | 100 |
| 8 | БШ-8 | 1.40 | 1600 | 1550 | 1000 | 1145 | 110 |
| 9 | БШ-9 | 1.55 | 1900 | 1550 | 1000 | 1145 | 150 |
| 10 | БШ-10 | 1.85 | 1900 | 1850 | 1000 | 1145 | 160 |
| 11 | БШ-11 | 2.15 | 1900 | 2150 | 1000 | 1145 | 240 |
| 12 | БШ-12 | 2.58 | 2200 | 2150 | 1000 | 1145 | 260 |
| 13 | БШ-13 | 3.36 | 2300 | 2800 | 1000 | 1185 | 270 |
| 14 | БШ-14 | 3.92 | 2600 | 2800 | 1000 | 1185 | 300 |
| 15 | БШ-15 | 4.76 | 3200 | 2800 | 1000 | 1185 | 330 |
| 16 | БШ-16 | 5.60 | 3800 | 2800 | 1000 | 1185 | 380 |

Приложение 2. Принципиальные схемы системы вентиляции храмовых зданий

а)



б)

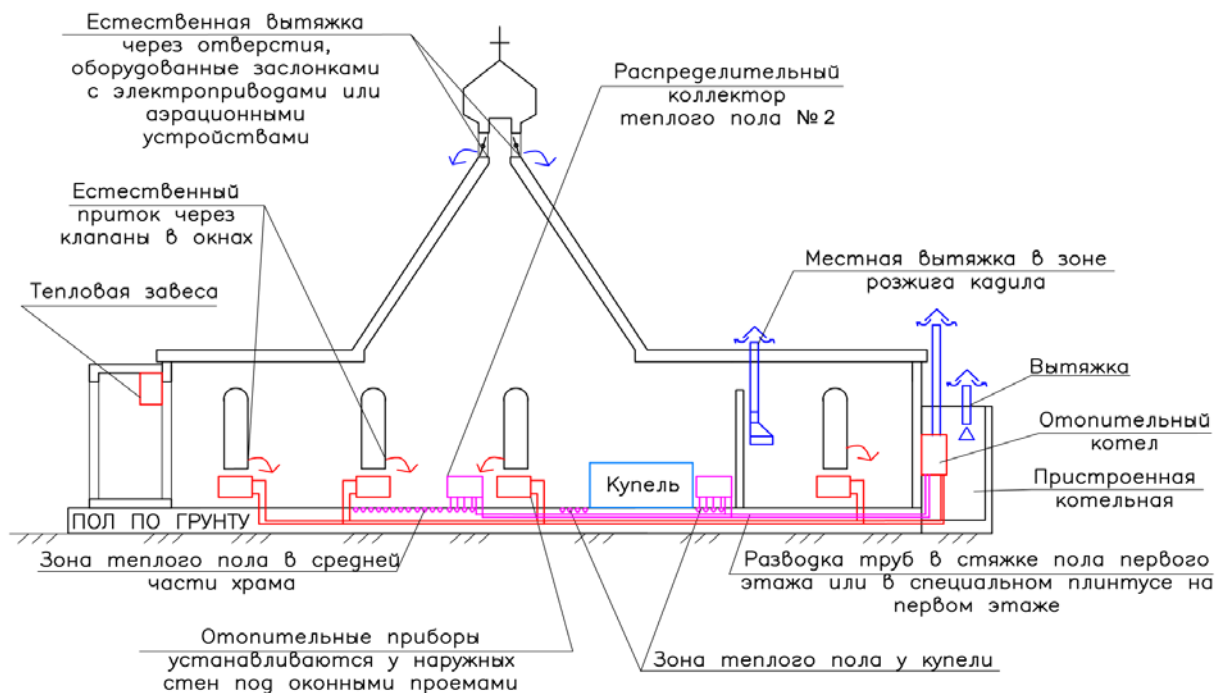


Рис. 1 Принципиальная схема систем отопления и вентиляции зимнего (отапливаемого) храма с купелью, посещаемого небольшим числом прихожан (до 50 чел) а) при наличии подвала, б) с полами по грунту.

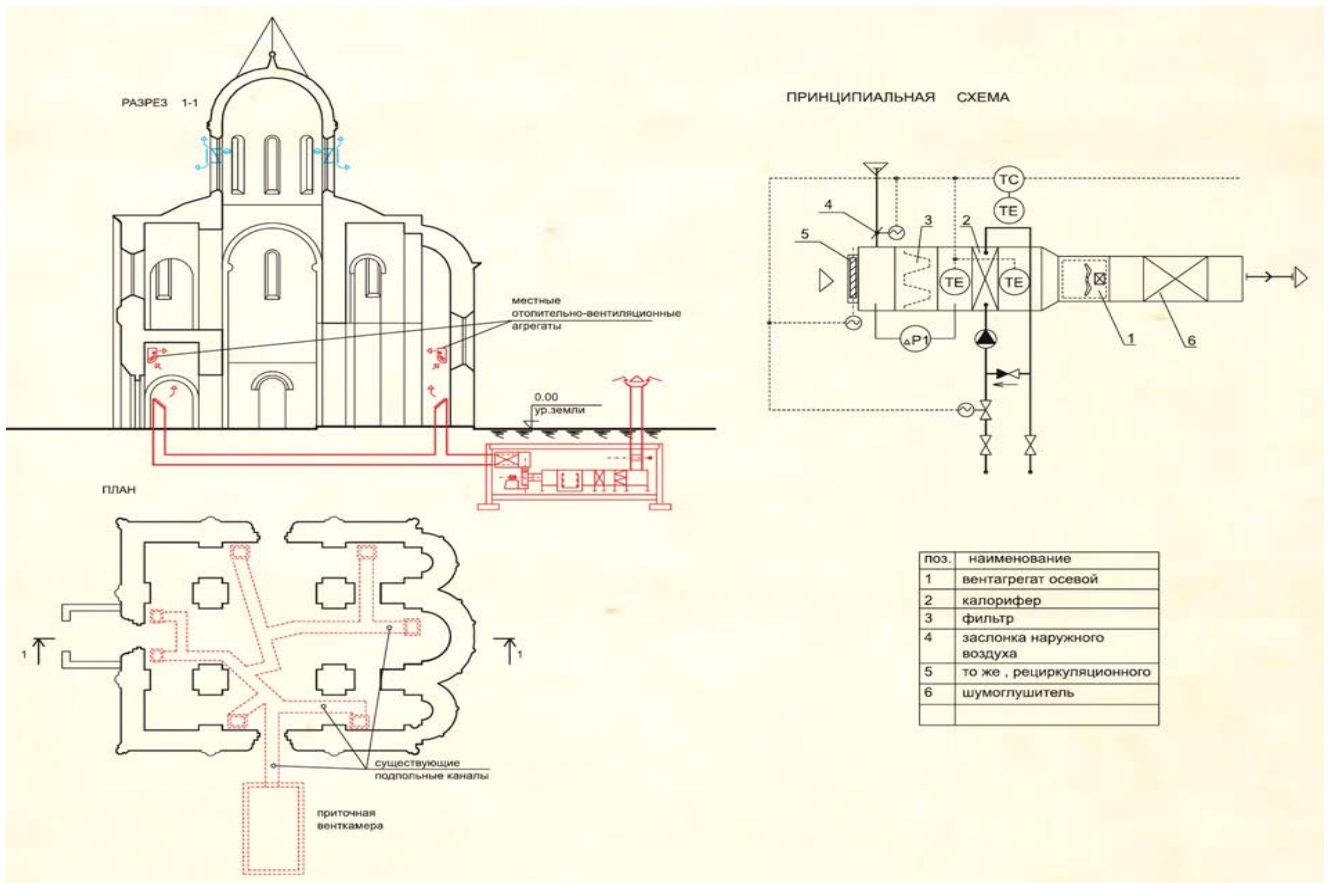


Рис. 2 Дмитриевский собор во Владимире. Комбинированная схема отопительно-вентиляционной системы.

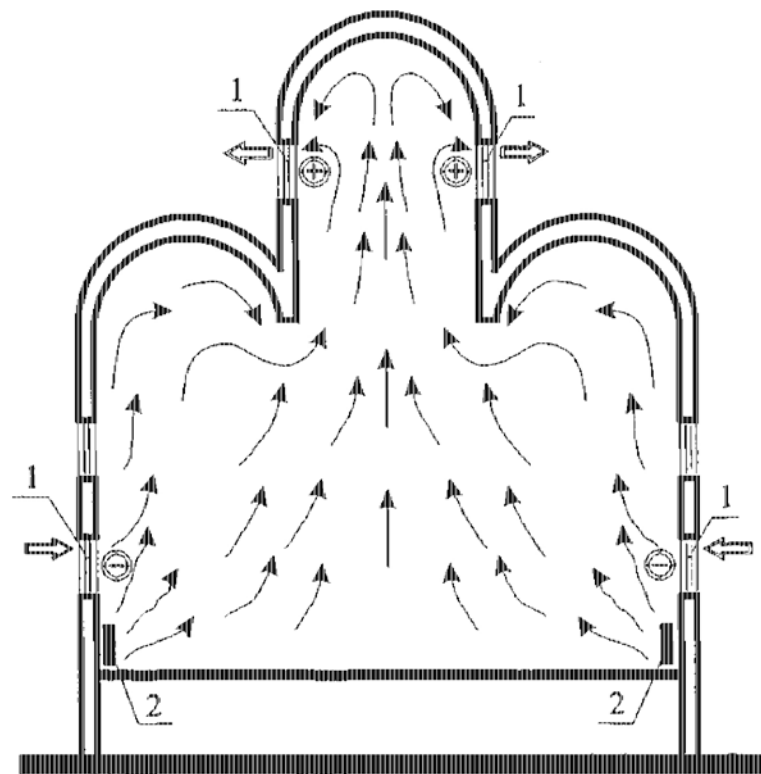


Рис. 3 Естественная вентиляция 1- оконные проемы, 2- отопительные приборы.

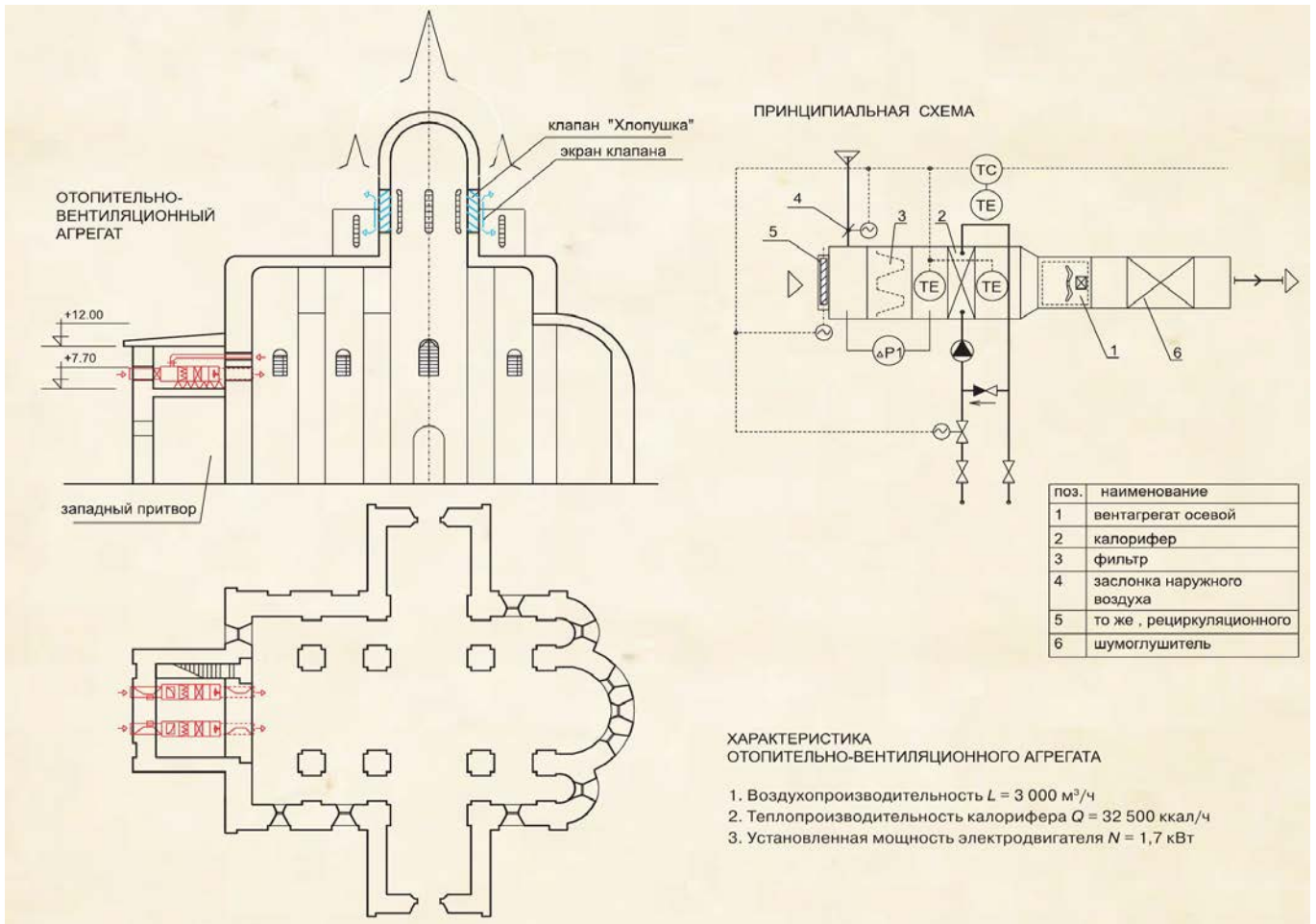


Рис. 4 Собор Рождества Богородицы в г. Суздале.

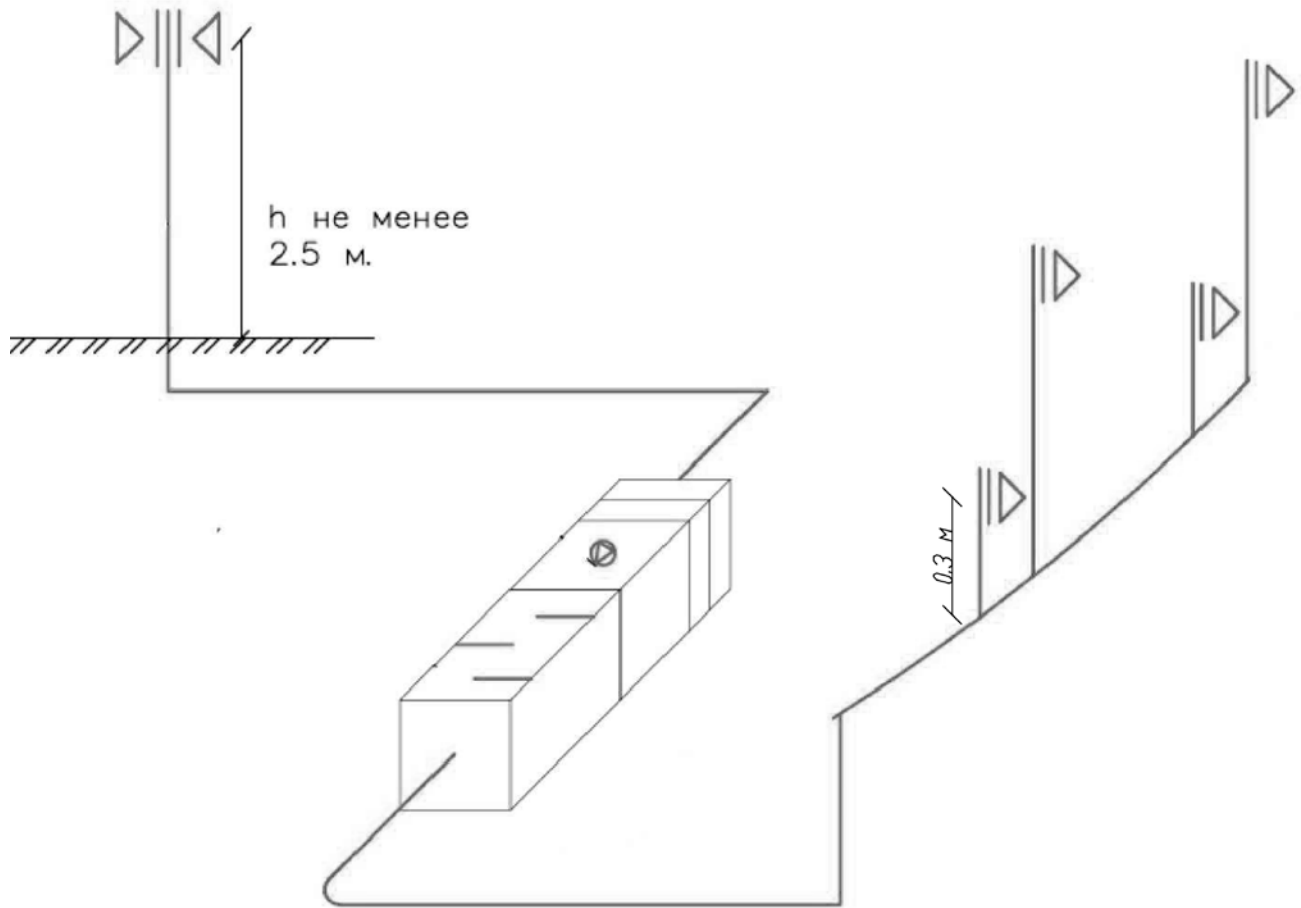


Рис.6. Аксонометрическая схема приточной механической системы вентиляции

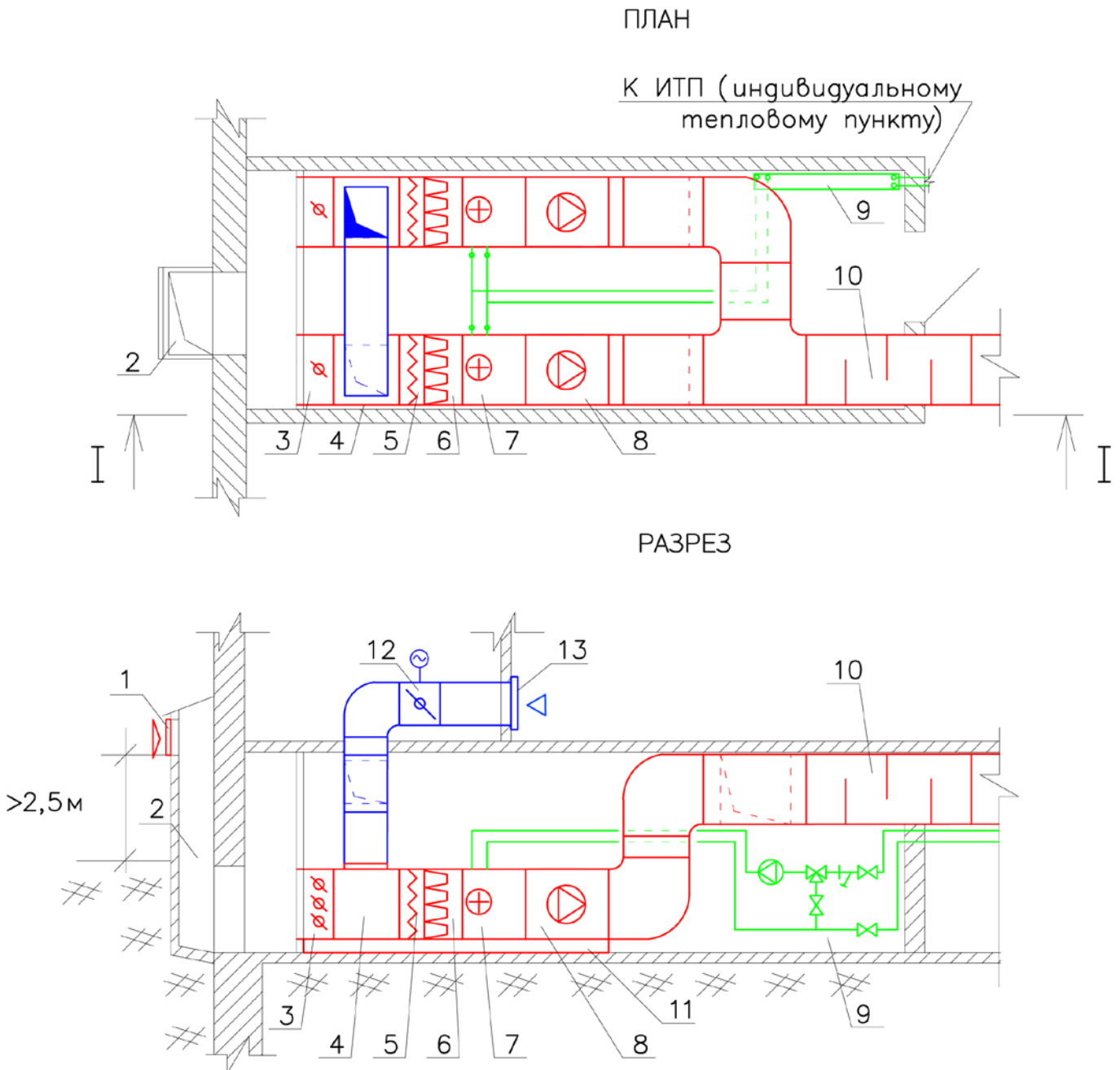


Рис. 6 Схема расположения оборудования системы кондиционирования в венткамере.

1 – воздухозаборная решетка; 2 – воздухозаборная шахта; 3 – клапан защитный жалюзийный; 4 – камера смешения; 5 – фильтр грубой очистки; 6 – фильтр тонкой очистки; 7 – воздухонагреватель (калорифер); 8 – вентилятор канальный; 9 – узел обвязки воздухонагревателя; 10– шумоглушитель; 11 – рама опорная; 12 – клапан с электроздвижкой; 13 – рециркуляционная решетка