

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**«Тульский государственный университет»**

*Институт горного дела и строительства*  
*Кафедра ГСАиД*

Утверждено на заседании кафедры  
ГСАиД:  
«31» августа 2021 г., протокол № 1  
Заведующий кафедрой «Дизайн»

  
\_\_\_\_\_

К.А. Головин

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ**  
**по дисциплине**

**ОБОРУДОВАНИЕ ИНТЕРЬЕРА**

Направление подготовки: 54.03.01 «Дизайн»

Профиль подготовки: Дизайн интерьера

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очно-заочная

Тула 2021 г.

Сборник методических указаний к самостоятельной работе составлен

доц. каф. ГСАиД Гуреевой М.В.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Гуреева' (Gureeva), with a stylized flourish at the end.

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ .....                              | 4  |
| 2. ФОРМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ .....                                      | 4  |
| 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАБОТЕ<br>НАД САМОСТОЯТЕЛЬНЫМ ЗАДАНИЕМ.. ..... | 5  |
| 4. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ<br>ЛИТЕРАТУРЫ.....               | 18 |

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Цель – дополнительное изучение сведений об основных видах инженерного оборудования зданий различного назначения, основах его проектирования и расчета.

Задачи:

- изучение основных видов инженерного оборудования зданий различного назначения;
- его назначения, классификации и принципов работы;
- знакомство с основами проектирования и расчета различных инженерных систем.

## 2. ФОРМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 40 часов.

Самостоятельная работа студентов предусматривает:

| №<br>п/п         | Наименование видов самостоятельной работы  | Трудоемкость<br>(час.) | Методические материалы |
|------------------|--|------------------------|------------------------|
| <i>6 семестр</i> |  |                        |                        |
| 1                | Курсовая работа.<br>В <b>курсовой работе</b> студентами в соответствии с выданным преподавателем заданием выполняются расчеты инженерного оборудования на основе методик рассмотренных на практических занятиях. | 20                     | П.8                    |
| 2                | Самостоятельное изучение раздела 2.3 см. п.4.1.  | 4                      | П.8                    |
| 3                | Самостоятельное изучение раздела 3.3 см. п.4.1.  | 4                      | П.8                    |
| 4                | Самостоятельное изучение раздела 5.4 см. п.4.1.  | 4                      | П.8                    |
| 5                | Самостоятельное изучение раздела 5.5 см. п.4.1.  | 2                      | П.8                    |
| 6                | Самостоятельное изучение раздела 8.3 см. п.4.1.  | 4                      | П.8                    |
| 7                | Подготовка к текущей аттестации  | 2                      | П.8                    |

Подробное описание основных этапов выполнения курсовой работы, а также требований к его оформлению находится в методических указаниях к курсовой работе по оборудованию интерьера.

### 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАБОТЕ НАД САМОСТОЯТЕЛЬНЫМИ ЗАДАНИЯМИ

#### Темы для самостоятельного изучения

#### *Раздел 2.3. Поливочные водопроводы и фонтаны (4 часа)*

**Поливочные водопроводы** предназначены для уборки внутренних помещений зданий, поливки в летнее время тротуаров и территорий, зеленых насаждений вокруг, зданий и территорий в садах, парках, скверах, домах отдыха, стадионах и других объектах.

Основными элементами являются: водоразборные устройства, запорная арматура, трубопроводы и распределительная сеть, устройства автоматизации.

Распределительная сеть и трубопроводы поливочных водопроводов, подающие воду к водоразборным устройствам, присоединяют к сети внутреннего водопровода здания или непосредственно к сети наружного водопровода. В отдельных случаях подача воды в сеть поливочного водопровода может быть из источника водоснабжения— реки, водоема с применением насосной установки. Поливочный водопровод подключают к сети технического водоснабжения, если по технико-экономическим соображениям это целесообразно.

Внутри помещений зданий для мытья оборудования или полов (в душевых помещениях с числом сеток три и более, в умывальных помещениях с числом умывальников пять и более, в туалетных комнатах, с числом унитазов три и более, в камерах мусоропроводов и других помещениях) устанавливают поливочные краны на высоте 1,25 м от уровня пола с подводкой труб холодной и горячей воды диаметром 19—32 мм.

Поливочные водопроводы могут быть оборудованы стационарными или подвижными разбрызгивателями, реактивными оросительными головками с централизованным включением или отключением воды.

**Фонтаны.** Для фонтанов применяют проточную или оборотную схемы водоснабжения. Проточную схему водоснабжения применяют главным образом для малых фонтанов производительностью до 1 м<sup>3</sup>/ч при наличии надежных и дешевых источников водоснабжения.

Наибольшее распространение получила оборотная система водоснабжения фонтанов, как наиболее экономичная, расходующая воду лишь для восполнения потерь, образующихся вследствие испарения и разбрызгивания. Оборотная система водоснабжения применяется также для повышения

напора, если гарантийный напор не обеспечивает создания необходимого художественного рисунка фонтанных струй.

Основными элементами схем водоснабжения являются: распределительная сеть с наконечниками (насадками) для создания струй, подающий напорный трубопровод; приемная чаша (резервуар); отводной или циркуляционный трубопровод; сбросная труба; напорная насосная установка.

### ***Раздел 3.3. Оборудование системы внутренней канализации зданий*** ***Приемники сточных вод (4 часа)***

Приемники сточных вод различаются по ряду признаков: по назначению, по функциональным режимам, по конструктивным решениям и техническим характеристикам.

По назначению приемники сточных вод могут быть группированы следующим образом:

Приемники — санитарные приборы, предназначенные не только для приема загрязнений, но и для выполнения гигиенических и санитарных процедур, необходимых в процессе жизнедеятельности людей. К санитарным приборам относятся: мойки, раковины, умывальники, рукомойники, ванны, душевые поддоны, биде, унитазы;

приемники — сантехнические специальные приборы, предназначенные для установки в зданиях специального назначения (в больницах, поликлиниках, санаториях и других медицинских учреждениях и курортных зданиях): лечебные ванны, медицинские и хирургические умывальники, промывные медицинские камеры, видуары (больничные сливы, плевательницы), специальные мойки и др.;

приемники для сбора и отведения производственных сточных вод, образующихся в результате производственных технологических процессов. Конструктивные решения таких приемников разнообразны. Применительно к технологическому оборудованию предприятия устанавливают: прямки, сборники, сливы, воронки, трапы, раковины, приемные камеры и т. п.;

приемники, предназначенные для сбора и отвода с крыш зданий атмосферных осадков (дождевых и талых вод): водосточные приемные воронки колпаковые и плоские.

По функциональным характеристикам (режимам) приемники можно отнести к периодически функционирующим, которые сначала наполняют свой объем или собирают стоки, а потом сбрасывают загрязненную воду в канализационную сеть, и непрерывно функционирующим, т. е. проточные, работающие без наполнения своего объема.

К первым можно отнести многие приемники сточных вод: мойки, ванны, унитазы, прямки в производственной канализации и т. п., а ко вторым — питьевые фонтанчики, раковины, душевые поддоны, трапы, воронки и т. п.

По конструктивным решениям и техническим характеристикам различают приемники по типам, видам и по материалам, из которых они изготов-

лены. Так, например, мойки бывают с одним или двумя отделениями; умывальники изготавливают различных типов, в зависимости от назначения (для жилых зданий, для парикмахерских или для медицинских целей); унитазы бывают тарельчатые, сифонирующие, воронкообразные, напольные, консольные.

Приемники изготавливают из различных материалов: чугунно-эмалированные, фаянсовые, фарфоровые, стальные эмалированные, пластмассовые.

Приемники сточных вод в процессе эксплуатации могут работать в различных режимах. Приборы емкостные и периодически наполняемые могут работать в режимах: а) наполнение емкости и опорожнение; б) подача воды в емкость, прием загрязнений, смыв их из емкости и сброс в канализационную сеть, например медицинские приемные камеры, унитазы, оборудованные смывными бачками и др. Режимы проточных приборов: а) непрерывная подача и сброс стоков в канализационную сеть (например, трапы, душевые поддоны, раковины, рукомойники); б) сбор загрязнений, их смыв водой и отвод в канализационную сеть (например, писсуары, унитазы, оборудованные смывными кранами и др.).

Основные технические характеристики санитарных приборов следующие: размеры, объем (вместимость), акустические показатели (частота и уровень шума, возникающего в процессе эксплуатации прибора), монтажное положение и взаимное расположение отдельных элементов (выпусков и переливов, водопроводной арматуры), химическая и термическая стойкость внутренней поверхности прибора, долговечность, надежность в работе, механическая прочность и эстетичность внешнего вида.

Все приемники сточных вод должны иметь для качественной промывки гладкую, без шероховатости внутреннюю поверхность и закругленную форму, дно с уклоном к отверстию выпуска и соответствовать другим техническим требованиям (ГОСТам).

Рассмотрим кратко некоторые виды приемников сточных вод, особенности их установки и применения.

**Унитазы** изготавливают размерами 460X360X400 мм для взрослых и 405X290X330 мм для детей, главным образом из керамики (фаянса и фарфора) с глазурованной внутренней поверхностью двух типов: тарельчатые и воронкообразные (сифонирующие и выполаскивающие). Эти приемники сточных вод выпускают напольными для установки на полу и консольными — для крепления к стене. Выпускают унитазы с прямым и косым выпусками. При установке унитазов с прямыми выпусками в перекрытии выполняют отверстия для присоединения к отводному трубопроводу под полом помещений (общественных, производственных). В жилых и других зданиях с междуэтажными перекрытиями из сборного железобетона в санитарно-технических кабинках устанавливают унитазы с косыми выпусками, которые позволяют присоединить прибор непосредственно к канализационному стояку или к отводному трубопроводу, уложенному на том же перекрытии, где установлены унитазы. Унитазы устанавливают так, чтобы борт прибора был на высоте

0,4—0,45 м над полом, а унитазы малой модели (для детей) — на высоте 0,33 м.

**Писсуары.** В мужских туалетах устанавливают писсуары настенные, напольные (урины) и лотковые из фарфора, полуфарфора шириной 350—360 мм или фаянса. Настенные писсуары оборудованы приставным гидравлическим затвором (сифоном) и подводящими воду трубами диаметром 15 мм с водоразборным специальным краном вентильного типа. Настенные приборы укрепляют на высоте 0,60—0,65 м от уровня пола, в школах и детских садах — на высоте 0,4—0,5 м. Напольные писсуары (урины) из фаянса оборудованы нижней чашей с выпуском, покрытым решеткой, вертикальной стенкой с боковыми щитками. Ширина уринов 450—500 мм, высота 950—1050 мм от пола, глубина чаши 400 мм. Для эффективной промывки одного уринала необходим расход воды около 0,2—0,25 л/с. Писсуары лоткового типа устраивают с облицовкой керамической глазурованной плиткой или пластиком на высоту не менее 1500 мм от пола. Ширина лотка 300 мм, минимальная глубина 50 мм, уклон 0,015. Длину лотка принимают из расчета 0,6 м на человека. Лотковые писсуары оборудуют выпуском (в самой нижней точке) диаметром 40 мм с решеткой и устройством для промывки вертикальной стены и лотка.

**Биде** — гигиенический индивидуальный душ — санитарный прибор, который устанавливают в помещениях личной гигиены женщин производственных и общественных зданий и в санитарных узлах жилых зданий. Биде имеют фаянсовую чашу высотой 370 мм, длиной 620 мм и шириной 430 мм, оборудованную устройством для подвода холодной и горячей воды, смешения в смесительной арматуре и подачи в душирующую сетку, обеспечивающую направление струй воды снизу вверх. Вода может быть направлена в боковые каналы для обогрева бортов прибора. Выпуск стоков диаметром 40 мм оборудован гидравлическим затвором (сифоном) с защитной решеткой от засоров.

**Умывальники** — санитарно-гигиенический прибор из керамики (фаянса, фарфора и полуфарфора), пластмассы, чугуна и стали (эмалированные). Размеры умывальников разные: 500, 550; 600 и 650 мм в длину, ширина — от 300 до 600 мм, глубина 150—180 мм. Форма умывальников — прямоугольная, овальная, полукруглая и др. Приборы представляют собой чашу, оборудованную выпуском диаметром 32—40 мм с решеткой для задержания загрязнений, переливом, приставным гидрозатвором (сифоном) и водопроводной смесительной арматурой с подводкой холодной и горячей воды. Высота установки от пола до борта прибора 800 мм, а в детских учреждениях и школах — от 500 до 700 мм.

На промышленных предприятиях применяют групповые установки умывальников на 5—10 мест. Круглые групповые умывальники оборудуют посередине колонкой, в которой размещают подводы холодной и горячей воды и водоразборную смесительную арматуру.

При монтаже групповой установки индивидуальных умывальников устанавливают один общий водяной затвор с решеткой на выпуске в общую



сборную отводную трубу диаметром 40 мм с уклоном 0,02 в сторону гидрозатвора.

**Ванны** выпускают различных форм и размеров, в зависимости от требований эксплуатации, назначения, комфортности. Купальные ванны выпускают круглобортные и прямобортные шириной 700—750 мм, длиной 1200, 1500 и 1700 мм, глубиной 445—460 мм с высотой от пола до борта 600 мм. Ванны изготовляют из чугуна, стали с глазурованным эмалевым покрытием, пластмассовые. Ванны предназначены для приема санитарно-гигиенических, оздоровительных и лечебных процедур. Для создания максимальных удобств и экономичности ванны выпускают с полой задней стенкой, с сужением передней части ванны для ног и ванны с расширением верхней части и устройством подлокотников для рук. Кроме купальных ванн применяют и другие типы ванн: сидячие, глубокие поддоны (полуванны), полибаны. Сидячие ванны с уступом для сидения изготовляют длиной 1200, шириной 700, глубиной 500 мм. Полибан( универсал) и глубокий поддон (полуванна) являются разновидностью сидячих ванн и предназначены для приема водных процедур и мытья в сидячем положении или стоя; длина 800—900, ширина 800, глубина 300—350, высота от пола до борта 450—600мм. В лечебных учреждениях лечебные ванны изготовляют из шамотного фаянса с глазурованной поверхностью длиной 1780—1800, шириной 800 и высотой 630 мм вместе с ножками.

Все ванны без исключения оборудуют выпусками и переливами с решетками, гидравлическими затворами (напольными сифонами), а также комбинированной смесительной арматурой и переключателем для подачи воды в ванну или в стационарную душевую сетку, или сетку с гибким шлангом.

**Души** широко применяют в жилых, общественных, лечебных зданиях и коммунально-бытовых помещениях предприятий, общежитий и др. Души устраивают в шкафах, открытых или закрытых кабинах. Кабины душевые могут быть встроенными или приставными с перегородками. Полы и стены кабин имеют гидроизоляцию, влагонепроницаемое покрытие (керамической глазурованной плиткой, пластиком, масляной краской). Ширина и длина кабины около 1 м. Высота перегородок 1,9—2,0 м. Душевую установку оборудуют смесительной водоразборной арматурой и подводками холодной и горячей воды. Для подачи воды со стабильной температурой применяют смесители с терморегулятором. Удаление стоков осуществляется с помощью ножного поддона 900X900 мм, глубиной 120—150 мм, оборудованного выпуском диаметром 40 мм с решеткой и приставным гидрозатвором, соединяющим поддон с канализационной сетью. Душевые устраивают и без поддонов с устройством сборного лотка и отводом стоков по уклону пола и лотка к выпуску с решеткой и трапом, расположенному на самой нижней отметке лотка.

Кроме того, применяют специальные групповые прямоугольные или круглые душевые кабины четырехместные, оборудованные душевыми поддонами для сбора и отвода в канализацию стоков и устройством для централи-

зованного управления приготовлением и подачей в душевые сетки воды заданной температуры. Внутри кабины имеется колонка с водораспределительным устройством с термостатическим смесителем, автоматически поддерживающим заданную температуру; включение и выключение подачи воды ручным способом или от ножной педали.

**Мойки для отвода хозяйственных стоков в канализацию** изготавливают чугунными эмалированными, пластмассовыми из ударопрочного полистирола и стальными из нержавеющей стали. Чаши моек имеют глубину 170—200 мм, их оборудуют выпуском с решеткой диаметром 40 мм и переливом. Изготавливают мойки с одним или двумя отделениями большой модели 600X1000 мм и малой 600X X800 мм. Каждое отделение имеет свой выпуск. Выпуски объединены на один гидрозатвор.

**Раковины для хозяйственных стоков** изготавливают преимущественно из чугуна, стали с эмалированной поверхностью, из пластмассы и керамические. Размеры раковин прямоугольной формы 500X600X400, глубина 150 мм. Для защиты от брызг стены раковины имеют цельноотлитую или съемную заднюю стенку с отверстием для установки водоразборной арматуры на высоте 200—250 мм от борта. Высота расположения борта раковины над полом составляет 800—850 мм. Чаша для приема стоков оборудована выпуском диаметром 32—40 мм с решеткой для задержания крупных загрязнений. К выпуску присоединяется гидравлический двухоборотный затвор с ревизией или пробками для прочистки.

**Рукомойники** устанавливают в туалетных комнатах. По конструкции они устроены так же, как раковины или умывальники. Чаша рукомойника имеет размеры 480X X320X130. В качестве рукомойников могут быть использованы умывальники или раковины малых размеров.

**Трапы** — приемники для отвода сточных вод с поверхности пола, из сборных лотков в канализационную сеть; изготавливают их из чугуна с эмалированной или асфальтированной внутренней поверхностью со встроенным или приставным гидравлическим затвором, с прямым или косым выпуском. Размеры трапов в плане 200X200 мм при диаметре выпуска 50 мм; 300X300 — при 100 мм. Глубина трапов 130 и 195 мм. В трапах диаметром 300 мм в плане с прямыми выпусками диаметром 100 мм применяют приставные гидрозатворы. Трапы тщательно заделывают в полу с надежной гидроизоляцией. Сток с пола к трапам осуществляется благодаря уклону пола 0,01—0,02. Один трап диаметром 50 мм устанавливают на три унитаза, на 1—2 душа, на 5 и более умывальников, а с выпуском диаметром 100 мм — на 3—4 душевые кабины (в банях).

### **Гидравлические затворы (сифоны)**

Гидравлический затвор является обязательным и ответственным элементом, которым должны быть оборудованы все без исключения приемники сточных вод, установленные на канализационной сети. Образующиеся в сети канализационные газы могут быть токсичными, зловонными и даже взрывоопасными. При отсутствии гидрозатвора открывается беспрепятственный доступ газам в помещения, где находятся люди. Некоторые приемники

сточных вод (трапы, унитазы, некоторые типы писсуаров, умывальников, приемники промстоков) имеют встроенные гидравлические затворы, и отдельных, приставных гидрозатворов (сифонов) не требуется.

Гидравлические затворы представляют собой изогнутый канал или трубу, заполненную водой слоем, надежно закрывающим выход газов после сброса стоков в канализационную сеть.

### **Смывные устройства**

Для удаления загрязнений и подачи воды в емкости (чаши) санитарных приборов применяют емкостные и проточные промывные устройства—смывные бачки и краны. Вода из бачка или крана по смывной трубе, присоединенной к горловине водораспределительного устройства санитарного прибора (унитаза), потоком поступает с большой скоростью в чашу. Часть потока, обладающая необходимой кинетической энергией, смывает загрязнения и через гидравлический затвор уносит их в канализационную сеть, а другая часть потока поступает в боковые желоба прибора и через щели или дырчатые отверстия ополаскивает стенки прибора.

Смывные бачки можно классифицировать по месту расположения, способу приведения в действие и по конструкции смывного устройства.

По месту расположения смывные бачки различают: высокорасполагаемые, которые крепят на высоте 1400 мм над бортом прибора (1800 мм над уровнем пола), среднерасполагаемые — на высоте 800 мм, и низкорасполагаемые — непосредственно на задней приставной или цельноотлитой полке прибора (унитаза).

По способу приведения в действие смывные бачки бывают: полуавтоматические — порционные с ручным или ножным (педальным) пуском и автоматические — подающие определенное количество воды через заданный интервал времени 10—15 мин.

Полуавтоматические бачки устанавливают на каждом санитарном приборе для индивидуального пользования, а автоматически действующие — при групповой установке приемников сточных вод, например, писсуаров.

По конструкции смывного устройства бачки бывают: с донным клапаном и без донного клапана, спускные и сифонирующие. Смывные бачки изготовляют из пластмассы, керамики, чугуна. Их оборудуют поплавковыми клапанами для наполнения водой и специальными устройствами для подачи необходимого количества воды в санитарный прибор. Смывные бачки и краны являются полуавтоматическими устройствами, которые после их включения в работу выдают заданное количество воды и сами закрываются. Они обеспечивают подачу в прибор расчетного расхода воды, поэтому должны обладать высокой надежностью работы и исключать утечку воды.

**Смывные краны** являются смывными устройствами для очистки от загрязнений санитарных приборов, работают как полуавтоматы и обеспечивают порционную подачу воды в приборы из сети внутреннего водопровода.

## ***Раздел 5.4. Отопительные приборы (4 часа)***

### **Требования к отопительным приборам**

**Отопительные приборы** – устройства, предназначенные для передачи тепловой энергии в отапливаемое помещение от теплоносителя.

Они должны удовлетворять следующим требованиям:

- теплотехническим – определяют следующие показатели: тепловую мощность, поверхность нагрева, перепад температур между поверхностью прибора и воздухом, расход теплоносителя, площадь стен и пола здания, занимаемую прибором;
- технико-экономическим – определяют показатели: тепловое напряжение материала, которое оценивают количеством тепловой энергии, отдаваемой в помещение в течение 1 ч (при разности температур теплоносителя и окружающего воздуха 1°C), отнесенной к 1 кг массы отопительного прибора, и стоимость 1 м<sup>2</sup> прибора;
- гигиеническим – отопительные приборы должны иметь поверхность, доступную для уборки пыли;
- архитектурно-строительным – отопительные приборы должны занимать минимум полезной площади, иметь соответствующий эстетическим требованиям внешний вид;
- монтажным – отопительные приборы должны быть достаточно прочными при транспортировке, иметь простые крепежные узлы, допускали применение промышленных методов монтажных работ;
- эксплуатационным – учитывают необходимость обеспечения комфортных условий в отапливаемых помещениях независимо от изменяющихся внешних условий. Для этого отопительные приборы должны быть обеспечены средствами регулирования тепловой мощности, иметь высокую коррозионную стойкость, соответствовать требованиям СНиП 2.04.05-91.

### **Типы отопительных приборов**

Отопительные приборы классифицируют:

- по материалу, из которого они изготовлены (стальные, чугунные, алюминиевые и т.д.);
- высоте (низкие, средние и высокие);
- динамическим характеристикам (инерционные, малоинерционные и безынерционные);
- способу передачи тепловой энергии (конвективного или радиационного теплообмена).

Для обогрева различных помещений можно использовать множество видов отопления, различного исполнения и режима работы. Сейчас, все боль-

шее применение находят автономные системы электрического отопления, не требующие для обогрева промежуточных теплоносителей (вода, антифриз или масло). Тепловые пушки (тепловентиляторы) работают по принципу распределения нагретого воздуха в помещении с помощью теплового вентилятора, а тепловые завесы, за счет создания мощного теплового барьера, не позволяют нагретому воздуху покидать помещение и не впускают туда холодный воздух с улицы. Обогреватели (конвекторы) работают по принципу забора холодного воздуха и при прохождении через нагревательный элемент, который не сушит кислород, отдают горячий воздух. Тепловые завесы, обогреватели и пушки (тепловентиляторы) являются энергосберегающим оборудованием и обеспечивают комфортные условия в помещении с минимальными затратами.

### **Тепловые завесы**

Воздушная тепловая завеса - это вентилятор подвешенного типа, предназначенный для подачи обогреваемого воздуха. Располагаясь над дверным проемом, завеса создает мощный воздушный поток, который служит невидимым барьером между помещением и улицей, благодаря чему холодный воздух практически не проникает вовнутрь. Массивный воздушный барьер тепловых завес надежно сохраняет тепло, холод и чистый воздух даже при открытых дверях любых помещений. К тому же, помещение надежно защищается от пыли, неприятных запахов, летающих насекомых. Поэтому завеса не останется без дела и летом, сохраняя внутри бодрящую прохладу. Воздушные тепловые завесы являются энергосберегающим оборудованием и обеспечивают комфортные условия в помещении с минимальными затратами. Очень важно правильно выбрать тип тепловой завесы для создания оптимальной эффективности и комфорта. Воздушная завеса с малой прокачкой воздуха не отсекает сквозняки у пола. Чрезмерно мощная воздушная завеса, установленная над низкими дверными проемами, вызывает чувство дискомфорта у людей рядом с ней и создает повышенную шумность работы. Наилучший результат достигается при перекрытии всей протяжённости дверного проёма мощным устойчивым потоком воздуха.

### **Котлы отопительные**

В системе отопления котел занимает центральное место, и по праву может считаться сердцем системы теплоснабжения. Современные котлы, помимо сугубо профессиональных качеств, обладают также эргономичным дизайном, что, безусловно, приятно каждому владельцу. Котлы бывают напольные и настенные. Напольные котлы, как следует из названия, устанавливаются на пол и наиболее часто подключаются к высокопроизводительному емкостному водонагревателю для приготовления горячей санитарно-технической воды. Настенные котлы идеально подходят для отопления квартиры или жилого дома и приготовления горячей санитарно-технической воды. Настенный котел отвечает всем текущим требованиям по минимуму занимаемого места. По сравнению с напольным котлом настенный котел имеет меньшие габариты и не занимает большую площадь, так как устанавли-

ливается на стену. Он легко устанавливается в кухне, в ванной комнате или на чердаке.

### **Отопительные агрегаты**

Отопительно-вентиляционные аппараты предназначены для нагрева воздуха с помощью водяного теплоносителя и равномерного его распределения с помощью вентилятора и направляющих жалюзи. Отопительно-воздушные агрегаты - это быстрый прогрев помещения и моментальный поток теплого воздуха и отсутствие высокой температуры на корпусе отопительного агрегата. Отопительные агрегаты имеют большую мощность и легко монтируются. Кроме этого в режиме отключенного нагрева эти отопительные агрегаты служат простыми вентиляторами и пригодны летом. Десятки тысяч аппаратов успешно работают, обогревая объекты самого разного назначения в торговых комплексах и гипермаркетах.

### **Теплый пол**

Теплый пол - это встроенная кабельная система обогрева помещений. Уложенный под бетонную стяжку нагревательный кабель распространяет безопасное тепло. Если же вы хотите обогреть помещение, где на полу постелена плитка, или не хотите увеличивать высоту пола и порогов, то можно уложить кабельную сетку "теплый мат". Теплые полы - безопасный и экономичный способ обогрева помещения. Благодаря правильной теплоизоляции при монтаже расход электроэнергии на обогрев значительно ниже, чем при использовании отдельного обогревателя. Теплые полы подходят не только для жилых комнат, но и для прихожих, ванных, сан.узлов, кухонь и даже подвальных помещений. Они могут использоваться как дополнительная (комфортный подогрев пола) или основная (например, в загородном доме) система отопления.

### **Греющий кабель**

Антиобледенительная система на основе греющих кабелей, которая позволяет решить все проблемы связанные с опасными сосульками, скользкими дорожками и ступеньками, с замерзающими жидкостями в трубах. Использование антиобледенительных систем на основе греющих кабелей позволяет исключить образование наледи в местах ее наиболее вероятного появления.

### **Тепловой насос**

Тепловой насос - это преобразованный холодильник. В обоих есть испаритель, компрессор, конденсатор и дросселирующее устройство. Цикл работы у холодильника и насоса абсолютно одинаков, разнятся только параметры настройки. Даже внешне, по размерам и форме, они похожи друг на друга. Холодильник работает, выкачивая тепло наружу, тепловой насос работает по такому же принципу только наоборот - он нагнетает тепло с улицы или из почвы в Вашу гостиную. В холодильнике почти не ощущаемое тепло продуктов в конечном итоге выделяется в виде довольно горячего потока воздуха, отходящего от трубчатой панели конденсатора ("радиатор" на задней стенке). Поэтому, если из холодильника вытащить испарительную каме-

ру (с трубами) и закопать в землю, мы и получим тепловой насос, который будет обогревать комнату теплым воздухом. А если конденсатор холодильника омыwać водой, то ее, нагретую, можно использовать в радиаторах отопления или в теплом поле.

### **Конвекторы**

Электрообогреватели конвекторного типа полностью решают проблему обогрева любого помещения при минимальных энергозатратах и максимальном уровне комфорта. Не требуют дорогостоящих монтажных работ при установке и обслуживании в процессе эксплуатации. Достаточно установить четыре шурупа и включить в электросеть. В приборе отсутствуют электродвигатели и трущиеся детали, поэтому ресурс его работы не ограничен. Абсолютно бесшумны. КПД конвекторов приближается к 100%, так как теплоносителем является сам воздух. Выбранная Вами температура устанавливается термостатом. Принцип работы происходит так, холодный воздух, находящийся в нижней части помещения, проходя через нагревательный элемент, увеличивается в объеме и устремляется вверх через выходные решетки. За счет направленного движения воздуха происходит обогрев помещения, а не стен и окон. Дополнительный эффект обогрева достигается за счет излучения тепла с лицевой поверхности панели. Сочетание конвекции и излучения представляет собой идеальную модель отопления, наиболее комфортную для человека.

### **Тепловые пушки**

Тепловые вентиляторы или "тепловые пушки" являются практичным и недорогим обогревательным оборудованием. Тепловентилятором обычно называют бытовой обогреватель небольшой мощности, а тепловой пушкой - обогреватель полупромышленного применения мощностью от 2 кВт и выше. Они предназначены для общего или локального обогрева зданий и отдельных помещений любых типов. Модельный ряд включает в себя аппараты как с электрообогревом, так и с теплообменниками на горячей сетевой воде и паре. Тепловентиляторы небольшой мощности используются в основном в общественных помещениях. Стационарные тепловентиляторы часто устанавливаются в промышленные и складские помещения. Большие переносные тепловые пушки главным образом применяются на строительных площадках и для осушения. Тепловентиляторы предназначены для применения в комнатах с невысокими потолками (менее 5 метров) потому что нагретый воздух имеет свойство подниматься вверх над рабочей зоной. Для помещений с высокими потолками, следует устанавливать совместно с потолочными вентиляторами для размешивания воздуха в объеме помещения для выравнивания температуры.

### **Инфракрасные обогреватели**

Самая лучшая и эффективная система обогрева на улице та, которой пользуется сама природа, а в помещении ей есть блестящая альтернатива - длинноволновый обогрев. Находились ли вы когда-нибудь ранней весной у освещенной солнцем стены, чувствуя как греет солнце, когда термометр по-

казывал температуру ниже нуля? Монтируемый на потолке длинноволновый обогреватель дает вам ощущение теплового комфорта тем же самым способом, каким дает его вам солнце. Он излучает длинноволновую тепловую составляющую солнечного спектра. Это тепловые лучи. Они нагревают пол, стены, предметы и машины. Такое тепло аккумулируется в предметах обстановки, в полу и стенах, которые в свою очередь отдают в окружающую среду вторичное тепло. Другими словами, чтобы получить комфортную температуру в помещении, воздух в нем нагревать не обязательно.

### ***Раздел 5.5. Теплые полы (2 часа)***

Теплый пол - это встроенная кабельная система обогрева помещений. Уложенный под бетонную стяжку нагревательный кабель распространяет безопасное тепло. Если же вы хотите обогреть помещение, где на полу постелена плитка, или не хотите увеличивать высоту пола и порогов, то можно уложить кабельную сетку «теплый мат». Теплые полы - безопасный и экономичный способ обогрева помещения. Благодаря правильной теплоизоляции при монтаже расход электроэнергии на обогрев значительно ниже, чем при использовании отдельного обогревателя. Теплые полы подходят не только для жилых комнат, но и для прихожих, ванных, санузлов, кухонь и даже подвальных помещений. Они могут использоваться как дополнительная (комфортный подогрев пол) или основная (например, в загородном доме) система отопления.

### ***Раздел 8.3. Газовые приборы (4 часа)***

В жилых и общественных зданиях устанавливают следующие газовые приборы: кухонные плиты для приготовления пищи, газовые водонагреватели, обеспечивающие подогрев воды для хозяйственно-бытовых нужд и местных систем отопления, газовые котлы, камины, инфракрасные излучатели.

В коммунально-бытовых и производственных предприятиях применяют: газовые кипятильники, духовые шкафы, специальные плиты ресторанного типа, холодильники и холодильные установки, пищеварочные котлы, сушильные и гладильные машины и др.

Газовые приборы имеют следующие характеристики: тепловую нагрузку, или количество теплоты, которое расходуется прибором; производительность — количество полезно используемой теплоты; коэффициент полезного действия (отношение производительности к тепловой нагрузке); давление газа, на которое газовый прибор рассчитан, и максимальный расход газа. Кроме перечисленных газовые приборы имеют еще предельные характеристики, которые на базе максимальных значений позволяют установить надежность, предельный срок эксплуатации данной конструкции. Эти характеристики устанавливают при заводских испытаниях.



Тепловая нагрузка газовых приборов может быть номинальной и предельной, превышающей номинальную примерно на 20 %.

Основным элементом всех газовых приборов является горелка.

В газовых горелках готовится газоздушная смесь, необходимая для нормальной реакции горения.

В газовых приборах и газовых установках применяют пламенные (факельные) и беспламенные горелки, в которых газоздушная смесь сгорает в капиллярах головки (рассекателя), выполненной из огнеупорной керамики; при сжигании газа в ней образуется инфракрасное излучение.

Газовые приборы, устанавливаемые в жилых и общественных зданиях, работают на газе низкого давления. Большое распространение имеют двух- и четырех-конфорочные газовые плиты с духовыми шкафами или без них.

Конфорочные горелки духового шкафа снабжены устройствами для автоматического зажигания, состоящими из запальников и электрозажигалок. Запальник загорается от искры, образующейся у зажигалки в момент открывания крана для подачи газа в запальник, который горит до тех пор, пока действует газовая горелка. Горелка духового шкафа работает от предохранительного клапана, который подает газ в горелку только при нагревании биметаллических пластинок от пламени запальника. Если пламя запальника выключить, то автоматически срабатывает клапан и подача газа в горелку прекращается. Духовой шкаф снабжен электроосвещением и терморегулятором, который поддерживает заданную температуру.

Помещение, в котором устанавливают газовые плиты, должно иметь высоту не менее 2,2 м и объем не менее 4 м<sup>3</sup> на одну конфорочную горелку или не менее 15 м<sup>3</sup> на четырехконфорочную плиту. Помещение должно иметь приточно-вытяжную естественную вентиляцию.

Газовые плиты ресторанного типа имеют от 6 до 16 конфорочных горелок закрытого типа и несколько (2—3) духовых шкафов. При установке газовых плит расстояние до несгораемых стен составляет 50—100 мм.

В жилых зданиях для приготовления горячей воды применяют скоростные проточные водонагреватели, а для местной системы горячей воды и отопления — емкостные газовые.

Газовые водонагреватели являются полуавтоматическими приборами, которые включаются вручную, а при прекращении подачи газа или воды отключаются автоматически. Водонагреватели бывают с одноточечным водоразбором (для обслуживания одной ванны) и многоточечным водоразбором (для подачи горячей воды для ванны, умывальника и мойки на кухне). Такие газовые водонагреватели называются скоростными проточными, в них вода нагревается при движении по змеевику-калориферу, обогреваемому горячими продуктами сгорания газа, идущими от горелки через калорифер в отводной канал (дымоход-газоход).

Емкостный газовый водонагреватель автоматический типа АГВ снабжен электромагнитным клапаном, обеспечивающим автоматическое отключение подачи газа при затухании пламени и автоматическое поддержание заданной температуры нагреваемой воды.

При работе водонагревателя продукты сгорания газа через тягопрерыватель и газоотводящий канал отводятся в дымоход. Газоотводящий канал изготавливают длиной не более 3 м, а для существующих зданий — 6 м из кровельной стали. Труба дымохода должна быть выше конька крыши на 0,5 м без зонта и дефлектора. Для притока воздуха в помещение, где устанавливают газовый водонагреватель, между дверью и полом оставляют зазор, площадь которого должна быть не менее 0,02 м<sup>2</sup>.

Газовые приборы с отводом продуктов сгорания в дымоход оборудуют автоматикой, которая прекращает подачу газа при отсутствии необходимого разрежения в дымоходе. Однако, для приборов с малой тепловой мощностью или расходом менее 0,5 м<sup>3</sup>/ч устройство автоматики безопасности не обязательно.

## **4. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

### **4.1 Основная литература**

1. Богословский, В.Н. Строительная теплофизика (теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха : учебник для вузов / В.Н.Богословский .— 3-е изд. — СПб. : Авок Северо-Запад, 2006 .— 400с.
2. Водоснабжение : учебник для вузов : в 2 т. Т. 1: Системы забора, подачи и распределения воды / М. А. Сомов .— 2008 .— 261 с.
3. Каменев, П. Н. Вентиляция : учебник для вузов / П. Н. Каменев, Е. И. Тертичник .— М. : АСВ, 2008 .— 616 с.
4. Полушкин, В.И. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха : Учеб. пособие. Ч.1. Теоретические основы создания микроклимата в помещении / В.И.Полушкин, О.Н.Русак, С.И.Бурцев и др. — СПб. : Профессия, 2002 .— 176с.
5. Сканави, А.Н. Отопление : учебник для вузов / А.Н.Сканави,Л.М.Махов . — М. : МГСУ:АСВ, 2006 .— 576с.

### **4.2 Дополнительная литература**

1. Ананьев, В.А. Системы вентиляции и кондиционирования.Теория и практика / В. А. Ананьев, Л. Н. Балужева, В. П. Мурашко .— Новая ред. — М. : Евроклимат, 2008 .— 504 с.
2. Бухаркин, Е.Н. Инженерные сети: Оборудование зданий и сооружений : Учебник для вузов / Е.Н.Бухаркин, В.В.Кушнiryк, В.М.Овсянников и др.; Под.ред.Ю.П.Соснина .— М. : Высш.шк., 2001 .— 415с.
3. Коннов, А.А. Электрооборудование жилых зданий / А.А.Коннов .— 4-е изд.,стер. — М. : Додэка-XXI, 2007 .— 256с.

4. Коннов, А.А. Электрооборудование жилых зданий / А.А.Коннов .— 2-е изд. — М. : Додэка-XXI, 2005 .— 256с.
5. Корякин-Черняк, С.Л. Освещение квартиры и дома / С.Л.Корякин-Черняк . — СПб. : Наука и Техника, 2005 .— 192с.
6. Инженерное оборудование индивидуального дома [Электрон.ресурс] .— Multimedia (248МВ).— М. : ООО "Студия Компас", 2008 .— 1 опт.диск. (CD ROM).
7. Инженерные системы индивидуального дома [Электрон.ресурс] .— Multimedia (248МВ) .— М. : ООО "Студия Компас", 2008 .— 1 опт.диск. (CD ROM) .— (Архитектура и строительство).

### 4.3 Периодические издания

1. Ассоциация инженеров АВОК. Вентиляция. Отопление. Кондиционирование : Журнал по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике / Ассоциация инженеров АВОК .
2. Водоснабжение и санитарная техника : Ежемесячный научно-технический и производственный журнал / ГП «Союзводоканалпроект», ФГУП ГНЦ РФ НИИ ВОДГЕО, ЦНИИИЭП инженерного оборудования, ГПКНИИ САН-ТЕХНИИПРОЕКТ; МГП «Мосводоканал» .
3. Международная ассоциация "Союз дизайнеров". Архитектура. Строительство. Дизайн / МАСА.
4. Проект Россия : Российский строительный каталог.
5. Academia. Архитектура и строительство.

### 4.4 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение:

1. MS Office 2003/7
2. Windows XP/Vista/7 по программе MSDN AA
3. CorelDraw 13/14/15
4. Internet Explorer

Интернет-ресурсы:

1. Строительный портал, каталог строительных и отделочных услуг, материалов <http://publications.proektstroy.ru/>
2. Федеральный портал образовательных ресурсов <http://www.edu.ru/index.php>
3. Водоснабжение: Курс лекций <http://elib.ispu.ru/library/lessons/arsenov/>
4. Отопление и вентиляция жилого здания: Учебное пособие [http://window.edu.ru/window/library?p\\_rid=71093](http://window.edu.ru/window/library?p_rid=71093)