

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПОЛОЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАФЕДРА «ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ»

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

### **Задания и рекомендации к курсовой работе**

по дисциплине «Технология строительных и монтажных работ»

для студентов специальности Т.19.05.00, 70.04.02 -  
«Теплогазоснабжение,

вентиляция и охрана воздушного бассейна»

НОВОПОЛОЦК 2003

УДК 696/697. 057. 001. 68: 378. 244

Методические указания предназначены для студентов специальности Т.19.05.00, 70.04.02 - «Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна» и имеют целью помочь им в самостоятельном выполнении курсовой работы в соответствии с программой курса по дисциплине «Технология строительных и монтажных работ» и рекомендациями кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция» БНТУ /4/.

В данном методическом указании /29/ приводятся образцы заданий на курсовую работу, рекомендации по монтажному проектированию санитарно-технических систем отопления и вентиляции, также размещены таблицы с условными обозначениями, примеры заполнения ведомостей и таблиц, различные справочные данные, которые необходимы студентам при выполнении названной выше курсовой работы, порядок выполнения которой описан в методических рекомендациях /27/ и /28/.

Составитель: к.т.н., доцент С.И.Пивоварова

Рецензенты кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция»:

к.т.н., доцент С.В.Луговая,  
доцент Е.И.Ногин

Учебное издание

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ЧАСТЬ 2 «Монтажное проектирование систем вентиляции»

к курсовой работе по дисциплине «Технология строительных и монтажных работ» для студентов специальности Т.19.05.00, 70.04.02 - «Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна»

## Содержание

Введение.....	5
1. Рекомендации по заданию на курсовую работу .....	5
2. Рекомендации по выполнению монтажного проектирования системы отопления.....	6
3. Рекомендации по выполнению монтажного проектирования системы вентиляции .....	10
Приложение 1 - Условные графические обозначения элементов трубопроводов и арматуры в системах отопления, тепловых сетей и горячего водоснабжения .....	14
Приложение 2 - Условные графические обозначения элементов в системах вентиляции и кондиционирования воздуха .....	20
Приложение 3 - Монтажный чертёж трубопровода .....	24
Приложение 4 - Определение $L_{заг}$ для деталей различной формы.....	25
Приложение 5 – Значения величин $x$ и $y$ для определения заготовительных длин гнутых трубных деталей .....	26
Приложение 6 - Сгон короткий .....	27
Приложение 7 - Стандартные детали трубопроводов систем отопления .....	28
Приложение 8 - Крепление отопительных приборов.....	29
Приложение 9 - Монтажное положение открыто прокладываемых стояков центрального отопления.....	30
Приложение 10 - Схемы установок отопительных приборов у пола помещений .....	31
Приложение 11 - Таблица для определения величин $\sum n$ и $n_{max}$ .....	32
Приложение 12 - Комплектовочная ведомость .....	33
Приложение 13 - Комплектовочная ведомость вентиляционных изделий.....	35
Приложение 14 - Ведомость крепежных материалов.....	36
Приложение 15 - Таблица фасонных деталей .....	37
Приложение 16 - Арматура регулирующая.....	42
Приложение 17 – Типовые детали трубопроводов систем отопления	

.....	43
Приложение 18 – Спецификация материалов.....	45
Приложение 19 – Гибкие вставки к центробежным вентиляторам. Вставка типа В .....	47
Приложение 20 – Гибкие вставки к центробежным вентиляторам. Вставка типа Н .....	48
Приложение 21- Материал для систем вентиляции .....	49
Приложение 22 – Сочетание диаметров ствола и ответвления .....	51
Приложение 23 - Фланцы для воздухопроводов прямоугольного сечения .....	53
Приложение 24 – Размеры отводов круглого сечения .....	54
Приложение 25 - Основные размеры и площадь поверхности переходов с круглого сечения на круглое .....	55
Приложение 26 - Основные размеры и площадь поверхности переходов с круглого сечения на прямоугольное .....	57
Приложение 27 - Основные размеры, площадь поверхности и отношение площадей сечений переходов .....	60
Приложение 28 – Нормы расхода вспомогательных материалов на изготовление и монтаж санитарно-технических систем .....	63
Приложение 29 - Таблица П.29.1. Водогазопроводные сварные трубы по ГОСТ 3262-75*. Таблица П.29.2. Трубы стальные бесшовные горячекатаные по ГОСТ 8732-78* .....	69
Приложение 30 - Образец задания для курсовой работы .....	70
Приложение 31 - Способы крепления круглых воздухопроводов .....	71
Приложение 32 - Способы крепления прямоугольных воздухопроводов .....	72
Список использованной литературы .....	73

## *Введение*

Цель методических указаний – закрепление теоретических знаний студентов по технологии монтажа и заготовительным работам, которые подготовят их к решению производственных вопросов в условиях современного строительства. В методических указаниях приведен большой объем справочного материала, который поможет студентам при самостоятельном выполнении курсовой работы в соответствии с программой курса по дисциплине «Технология строительных и монтажных работ» и в соответствии с рекомендациями кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция» БНТУ /4/.

В результате выполнения курсовой работы студента приобретут опыт самостоятельного решения вопросов, связанных с технологией производства монтажных работ, освоят вопросы монтажного проектирования санитарно-технических систем, научатся разрабатывать технологические карты на монтажные унифицированные узлы внутренних санитарно-технических систем. Это позволит им в дальнейшем освоить вопросы связанные с разработкой технологических процессов заготовительного производства и технологией производства строительно-монтажных работ наружных систем тепло- и газоснабжения.

### 1. Рекомендации по заданию на курсовую работу

Задание на выполнение курсовой работы по монтажному проектированию санитарно-технических систем состоит из:

а) бланка-задания;

б) аксонометрической схемы стояка системы отопления ( 5-ти этажного здания при вертикальном расположении стояков системы отопления в здании или для 2-ух (3-ёх) этажных зданий при горизонтальном расположении отопительных стояков);

в) аксонометрической схемы системы вентиляции.

Пример задания в виде аксонометрических схем систем отопления и вентиляции приведен в Прил. 30.

На аксонометрических схемах системы отопления показывают отопительные магистральные трубопроводы и их диаметры, уклоны, отопительные приборы, запорную арматуру, устройства для слива теплоносителя из системы, число секций для радиатора. Трубопроводы

подающей линии, стояков и подводок к отопительным приборам на схемах изображают одной сплошной линией, обратной линии – пунктирной.

На аксонометрических схемах системы вентиляции указывают размеры поперечных воздухопроводов (на верху выносной полочки), строительную длину прямых участков системы (под выносной полочкой), марки вентиляционных решёток, марку вентиляционного агрегата, высотные привязки воздухопроводов.

## **2. Рекомендации по выполнению монтажного проектирования системы отопления**

Монтаж внутренних санитарно-технических систем должен осуществляться индустриальным методом с предварительной заготовкой и укрупнённой сборкой узлов и элементов трубопроводов на заготовительных предприятиях и в заготовительных мастерских, с применением унифицированных узлов. Необходимо максимально укрупнять типовые унифицированные узлы, что позволит сократить объём работ при сборке узлов в систему и при этом будет обеспечена технологичность монтажа. *Технологичностью монтажа называются обобщённые способы ведения монтажных работ из элементов, узлов и блоков в соответствии с требованиями технологии и с наименьшими затратами труда, материалов, средств и высоким качеством работ, то есть достигнуть технологичности монтажа можно при высокой индустриализации строительного производства. Основной принцип индустриализации – принцип сборности и полной заводской готовности поставляемых на стройплощадку монтажных узлов. Для достижения индустриализации необходимо использовать унифицированные узлы, стандартные и типовые детали санитарно-технических систем.*

При разработке монтажных чертежей и схем необходимо соблюдать требования СНиП 3.05.01-85. Внутренние санитарно-технические системы /1/, учитывать рекомендации Пособия П1-2000 к СНиП 2.04.01-85 /7/; указания СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» /19/, а также данные из Справочника проектировщика «Внутренние санитарно-технические устройства. Ч.1. Отопление» /2/, информацию ГОСТ /3/, ТУ, нормалей и заводских инструкций по монтажу, поставке унифицированных деталей, применять различные справочные данные /8/, /18/ и рекомендации по обеспечению производства стандартными узлами, элементами и деталями.

При разработке и использовании на строительной площадке монтажных чертежей и схем применяют определённые в ГОСТ /3/ условные обозначения, которые, для удобства, в данных методических указаниях вынесены в Прил. 1 - для систем отопления (теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения) и Прил. 2 /29/ - для систем вентиляции и кондиционирования. Примеры оформления монтажной схемы с учетом требований СНиП /1/ и ГОСТ /3/ приведены в Прил. 3 на основании данных /11, с. 173; с.191/.

Получив задание студент должен проанализировать заданную санитарно-техническую систему определить количество типоразмеров нагревательных приборов по числу секций и типу нагревательного прибора, принять типоразмеры узлов трубопроводов как по конфигурации с целью удобства монтажа, так и по диаметрам. Монтажное положение стояков зависит от способа прокладки трубопроводов, расположения их по отношению к перегородкам, стенам и нагревательным приборам согласно указаниям /1/ - смотри п.3.18-3.24, /2/ - п.9.2, 10.5, 10.6, табл.9.12; /25, с.60/; или прил. 9 и прил. 10 данных методических указаний. Необходимо вычертить монтажное расположение отопительного прибора и определить вылет утки на подводке к отопительному прибору. Рекомендуется унифицировать поверхность отопительных приборов по числу секций, узлы этажестояков унифицируют по способу обвязки отопительных приборов. Поэтому для стояков системы отопления с верхней разводкой принята следующая схема разделения системы на типовые узлы:

- 1 – этажестояки 2, 3, 4 и 5 этажей;
- 2 – этажестояк 1-го этажа;
- 3 – узел присоединения стояка к обратной магистрали;
- 4 – узел присоединения стояка к горячей магистрали.

Для стояков системы отопления с нижней разводкой и П-образных стояков разбивка производится на следующие типовые узлы:

- 1<sup>Г</sup> и 1<sup>О</sup> – узлы присоединения стояков к горячей и обратной магистралям;
- 2 – этажестояк 1-го этажа;
- 3 – этажестояки 2, 3 и 4-го этажей;
- 4, 5, 6, 7 и 8 – узлы присоединения отопительных приборов 5-го этажа.

В двухтрубных системах водяного отопления стояк горячей воды всегда устанавливается справа, а стояк обратной воды – слева (если смотреть на стену из помещения) /26, с.28/. В системах парового отопления паровой стояк устанавливается справа от конденсационного. Расстояние между осями смежных неизолированных стояков диаметром до 32 мм принимается равным 80 мм; при большем

диаметре это расстояние принимается из условия удобства монтажа. Различные типовые монтажные положения стояков и подводок систем отопления приведены в Прил.9 и отопительных приборов в Прил.10. *Монтажным положением* называется рациональное расположение отопительных приборов, трубопроводов, воздухопроводов и оборудования относительно строительных конструкций и технологического оборудования, обеспечивающее удобный монтаж и безопасную эксплуатацию систем ТГСВ. При правильном анализе типоразмеров узлов трубопроводов систем отопления по конфигурации будут сокращены до минимума операции при трубозаготовительных и монтажных работах.

При монтаже однотрубных систем центрального отопления используют укрупнённые элементы – радиаторные блоки, которые представляют собой узел /26, с.29/, содержащий отопительный прибор вместе с типовым узлом этажестояка (обвязка отопительного прибора трубопроводами подводки и сцепки), смотри рис.1.

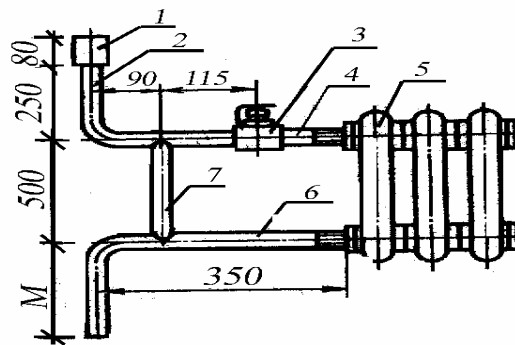


Рис.1. Радиаторный блок: 1 – стаканчик; 2 – стояк; 3 – кран двойной регулировки; 4 – сгон; 5 – двухколончатая секция чугунного радиатора; 6 – подводка футорочная; 7 – замыкающий участок

Для систем отопления с П-образными стояками и трёхходовыми кранами применяют четыре типа радиаторных блоков: два (левый и правый) для первого и промежуточного этажей (рис. 2, а) и два для верхнего этажа (рис. 2, б) /26, с.29/.

Разбивка узлов магистралей осуществляется с учётом диаметров трубопроводов и их способов соединения (способы соединения унифицированных узлов указаны по заданию руководителя). Прямые участки магистралей, где не требуется никакой обработки, поставляются по спецификации целыми трубами на объект непосредственно со склада.

Техническая документация, передаваемая заготовительным предприятиям, должна предусматривать изготовление элементов и узлов санитарно-технических систем, а также сборку их в блоки без



каких-либо доработок. В чертежах должны быть указаны монтажные стыки, которые необходимо выполнить на объекте.

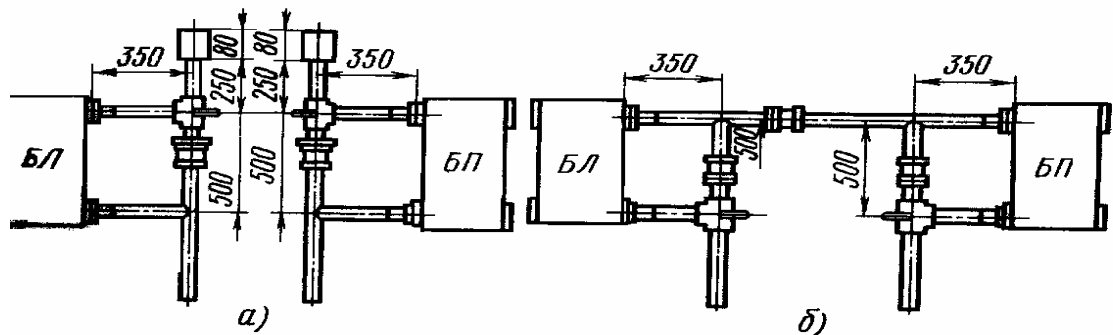


Рис.2. Радиаторные правый (БП) и левый (БЛ) блоки для систем с трёхходовыми кранами: а – для первого и промежуточного этажей; б – для верхнего этажа.

На монтажной схеме номер узла показывается двумя цифрами: первая – номер узла, вторая – число узлов в линии (см. Приложение 3 /16/).

В соответствии с аксонометрической схемой студентом вычерчивается детализированная монтажная схема, которая разбивается на *монтажные узлы*. Пример разделения схемы на монтажные узлы и оформления смотри в /27/ или прил. 3., прил.11 и прил.12. В каждом монтажном узле рассчитываются заготовительные длины трубных деталей с использованием формул приведенных в Прил.4 и прил.5. При компоновке узлов применяются стандартные детали *сгоны и бочонки*, размеры которых приведены в Прил. 6, а также стандартные Прил.7 и типовые детали трубопроводов Прил.17. Табличные данные для подбора фасонных частей и определения величин скида размещены в Прил.15. Данные для подбора регулирующей арматуры рекомендуется принимать из Прил.16. или /2, с. 280-283/.

Для каждого типового унифицированного узла разрабатывается отдельная *технологическая карта*, которая представляет собой рабочие чертежи. На технологической карте проставляются диаметры трубопроводов каждой детали, приводится эскиз каждой детали, вид их обработки (длинная резьба, сварка, гладкий край, сверлить отверстие и др.), количество каждой детали, даётся экспликация монтажных и заготовительных длин трубных деталей узла. Каждый узел, в свою очередь, имеет марку, принятую в монтажном проекте.

Технологические карты на узлы рекомендуется располагать в определённой последовательности, которая обеспечит наибольшую технологичность изготовления узлов и серийность производства.

Все технологические карты объединяют в *комплектовочную ведомость*.

После определения заготовительных длин трубных деталей заполняем комплектовочную ведомость. Графы 8 и 9 комплектовочной ведомости (прил. 12) содержат данные расчёта заготовительных длин трубных деталей.

Потом определяем *коэффициенты унификации «У» и индустриальности «И»* /27, п.2.2/, предварительно заполнив таблицу, пример которой приведен в прил. 11. В данной таблице приводятся номера всех узлов и деталей, которые выбираются из комплектовочной ведомости.

Далее подбираем тип и количество *креплений* нагревательных приборов согласно рекомендациям Прил. 8 или /1, п.3.25/, /16/ и /18/.

Все данные расчётов заносим в таблицу «*Спецификация материалов*» (пример оформления смотри в прил. 18), где указаны все материалы и детали, необходимые для изготовления и монтажа системы отопления: нагревательные приборы (в м<sup>2</sup> или шт.), трубы, муфты, контргайки, угольники, тройники, крестовины, краны.

На производстве *монтажные чертежи оформляются* в виде бланков, на которых в аксонометрической проекции изображается *монтажный узел* с указанием форм и диаметров участков трубопроводов и всех фасонных частей, а также арматуры в условных обозначениях.

### **3. Рекомендации по выполнению монтажного проектирования системы вентиляции**

При разработке данного раздела проекта следует пользоваться рекомендациями СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» /19/, где указаны основные размеры применяемых воздуховодов и материалы для их изготовления, а также СНиП 3.05.01-85. Внутренние санитарно-технические системы /1/ - п.3,34-3.56, учтены рекомендации Пособия П1-2000 к СНиП 2.04.01-85 /7/ и данные записанные «Инструкцией по применению и расчету воздуховодов из унифицированных деталей (ВСН 353-86) для систем вентиляции, воздушного отопления и кондиционирования воздуха» и «Временной нормалью на металлические воздуховоды круглого сечения для систем

аспирации». Некоторые положения выше названных документов приведены в методических указаниях «*Монтажное проектирование систем вентиляции*» /20/.

Монтажное проектирование выполняется на основе комплектов рабочих чертежей систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, которым присваивается марка ОВ и соответствующих архитектурно-строительных чертежей марки АР. В отдельных случаях требуются также технологические чертежи, чертежи металлоконструкций марки КМ и железобетонных конструкций марки КЖ. Входящие в состав монтажного проекта монтажные чертежи имеют такую степень детализации монтажных узлов, которая позволяет изготавливать эти узлы в заводских условиях с точностью, близкой к точности изготовления деталей машин.

При конструировании монтажных узлов применяют, как правило, нормализованные фасонные части воздухопроводов и соединительные элементы сети выбирают преимущественно из числа тех, которые серийно выпускаются заготовительными предприятиями. В монтажных чертежах соблюдают действующие монтажные положения, то есть требования к размещению воздухопроводов и вентиляционных деталей относительно строительных и иных конструкций /1/, /7/, а также между собой, что обеспечивает удобный монтаж и безопасную эксплуатацию вентиляционных устройств.

Для компенсации возможных отклонений фактических размеров строительных конструкций и отдельных помещений от размеров, предусмотренных проектом, а также для компенсации установленных допусков по длинам воздухопроводов к общей расчетной длине магистральных участков сети добавляют так называемые компенсирующие прямые участки длиной 150-200 мм. При магистрали до 12 м добавляется один компенсирующий участок, при большей длине - два компенсирующих участка /31/.

Монтажный проект включает монтажные чертежи на каждую вентиляционную систему в отдельности, а также заглавный лист, содержащий перечень монтажных чертежей, условные обозначения, сведения о материалах, используемых для изготовления воздухопроводов и других деталей, а также указания по их окраске. На заглавном листе приводится также суммарный объем работ, исчисленных в квадратных метрах поверхности воздухопроводов.

На монтажном чертеже вентиляционная сеть изображается в виде монтажной схемы, выполненной в одну линию безмасштабно. На схеме приводят размеры поперечных участков и порядковые номера участков и фасонных частей, количество и длины которых определяются расчетом в соответствии с альбомом типовой серии 4.904-15 "Детали и монтажные положения для разработки монтажных чертежей систем промышленной вентиляции".

Студенту выдается задание в виде аксонометрической схемы системы вентиляции (смотри прил.30). Изображенные на схеме воздухопроводы и оборудование привязывают соответствующими размерами к строительным конструкциям здания или отдельных его помещений. На схеме указывают также отметки расположения воздухопроводов по высоте помещения. Наличие в монтажных чертежах

привязок и отметок расположения воздухопроводов в пространстве позволяет производить по ним не только заготовительные, но также и монтажно-сборочные работы на объектах строительства.

На монтажном чертеже формата А-1 студент вычерчивает монтажную схему, пример которой смотри /28/, /5, с.53/ и прил.13 (рис.13.2). Помимо монтажной и аксонометрических схем вентиляционной сети приводятся: комплектовочная ведомость деталей (пример оформления в прил.13), спецификация основных материалов (пример прил.18) и ведомость крепёжных материалов (пример прил.14). В комплектовочной ведомости указывают количество, размеры и площадь поверхности деталей воздухопроводов по их порядковым номерам. В комплектовочную ведомость вносят также размеры и количество всех соединительных и крепежных деталей или оформляют отдельно в виде таблицы «Ведомость крепёжных материалов» (смотри пример прил.14), а также воздухораспределительных, регулирующих и вспомогательных устройств, входящих в данную вентиляционную сеть и подлежащих изготовлению предприятием. Данные для подбора нормализованных фасонных частей приведены в прил.19÷29. На ненормализованные фасонные части воздухопроводов дается эскиз с необходимыми размерами. Каждый эскиз имеет ссылку на соответствующий порядковый номер детали. Объем работ указывается в квадратных метрах воздухопроводов с разбивкой их на группы согласно номенклатуре действующего сборника № 24. Единых районных единичных расценок на строительные работы.

Монтажные чертежи, как правило, оформляют на листах форматом 400x580 мм. В примечаниях к монтажному чертежу перечисляют специфические требования к изготовлению и монтажу данной вентиляционной сети. Спецификацию необходимых материалов составляют на основании данных комплектовочной ведомости и расчётов длин прямых участков звеньев воздухопроводов /28/.

В отдельных случаях (при отсутствии архитектурно-строительных чертежей, производство работ на действующих предприятиях, а также при отсутствии в проекте точных привязок местных отсосов от технического оборудования) возникает необходимость составления монтажной документации на основании замеров в натуре тех элементов строящихся зданий и оборудования, которые определяют необходимые размеры монтажных узлов вентиляционных устройств. Эту работу выполняют высококвалифицированные рабочие (замерщики), которые входят в состав работников участков подготовки производства монтажного управления.

Составление необходимой технической документации (эскизов) должно производиться в следующем порядке:

- 1- подготовка контрольных эскизов строительных (технологических) конструкций, связанных с вентиляционными устройствами;
- 2- подготовка объектов к замерам с разметкой в натуре отверстий для прохода воздухопроводов (если эти отверстия не были оставлены при строительстве здания);
- 3- производства замеров с разметкой осей воздухопроводов в натуре и нанесение снятых размеров на контрольные эскизы;

- 4- составление на основе полученных в натуре данных монтажных эскизов вентиляционных сетей, содержание которых аналогично монтажным чертежам.




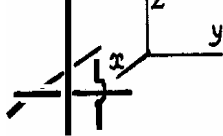


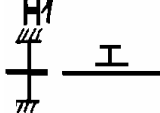



Процесс монтажа при этом осложняется, затягивается и удорожается, так как до возведения здания или его части монтажные узлы не изготавливаются.

В целях экономии металла и сокращения трудовых затрат при производстве монтажно-сборочных работ монтажные чертежи или замерные эскизы выполняют с расчетом на максимальное сокращение числа отдельных деталей. Для этого в комплектную ведомость включают, где это целесообразно, укрупнение детали, изготавливаемые заготовительными предприятиями. Укрупнение деталей достигается главным образом путем прямого удлинения стволов и уток прямоугольного сечения, а также увеличения длин стаканов в отводах и утках круглого сечения. Укрупнение деталей производится с учетом их веса, транспортабельности, возможности доставки в монтажную зону и удобства последующей сборки в укрупненные узлы на монтажной площадке.

В отдельных случаях в монтажных чертежах приводятся дополнительные указания о сборке деталей воздуховодов в транспортабельные узлы на заготовительном предприятии /20/, /22/, /23/.

Приложение 1

Таблица. П.1. Условные графические обозначения элементов трубопроводов и арматуры в системах отопления, тепловых сетей и горячего водоснабжения (по ГОСТ 21.205-93)

Наименование	Условное обозначение действующее	Условное обозначение применяемое ранее
Трубопровод		
Соединение трубопроводов		
Перекрещивание трубопроводов (без соединения)		
Трубопровод с вертикальным стояком		
Трубопровод гибкий		
Изолированный участок трубопровода		
Трубопровод в трубе (футляре), в гильзе; - в сальнике		
<i>Подвеска:</i>		
- неподвижная		
- направляющая		
- упругая (пружинная)		
<i>Детали соединения трубопроводов:</i>		
- тройник		
- крестовина		
- колено, отвод, угольник		
- сварной отвод		


















Продолжение Приложения 1

Продолжение Таблицы П.1

Наименование	Условное обозначение действующее	Условное обозначение применяемое ранее
- коллектор, гребенка		
- сильфон		
Сгон 1 (с муфтой 2 и контргайкой 3)		
<b><u>Разъёмные</u></b> соединения трубопроводов:		
общее обозначение (на резьбе)		
- резьбовое разъемное		
- штуцерное резьбовое (накидная гайка)		
- муфта переходная на сgone		
- фланцевое		
- радиаторна футорка с контргайкой		
<b><u>Неразъемное</u></b> соединение деталей трубопровода:		
- муфтовое резьбовое		
- муфта переходная		
- раструбное соединение (стаканчик)		
- сварка встык		
- монтажная сварка (выполняется на месте монтажа)		
<i>Конец трубопровода с заглушкой:</i>		
- общее обозначение		
- резьбовой		

## Продолжение Приложения 1

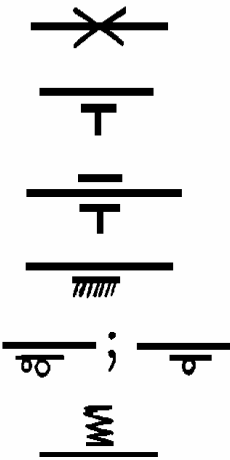
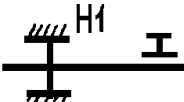


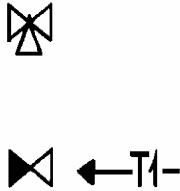



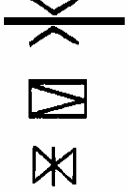
## Продолжение Таблицы П.1

Наименование	Условное обозначение действующее	Условное обозначение применяемое ранее
- фланцевый		
- сферический		
<i>Конец трубопровода под разъемное соединение:</i>		
- общее обозначение длинной резьбы (контргайка на длинной резьбе)		
- штуцерное резьбовое		
<i>Переход:</i>		
- общее обозначение		
- фланцевый		
- штуцерный		
<i>Компенсатор:</i>		
- общее обозначение		
- П-образный		
- лирообразный		
- линзовый		
- сильфонный		
- Z - образный		
- сальниковый		



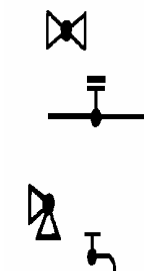


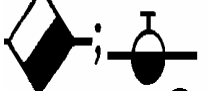
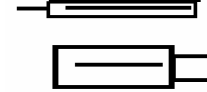




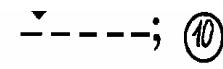
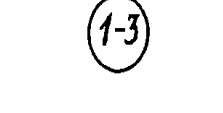
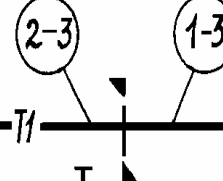
## Продолжение Приложения 1

## Продолжение Таблицы П.1

Наименование	Условное обозначение действующее	Условное обозначение применяемое ранее
<p><i>Опора трубопровода:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- неподвижная</li> <li>- подвижная</li> <li>- направляющая</li> <li>- скользящая</li> <li>- шариковая; катковая</li> <li>- упругая (пружинная)</li> </ul>		
<p><i>Вентиль (клапан) запорный:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проходной</li> <li>- угловой</li> </ul>		
<p>Вентиль (клапан) трехходовой</p>		
<p><i>Клапан обратный (невозвратный):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проходной</li> <li>- угловой</li> </ul>		
<p>Клапан дроссельный</p>		
<p>Шайба дроссельная, диафрагма</p>		
<p>Клапан редукционный</p>		
<p>Задвижка</p>		

Продолжение Приложения 1

Продолжение Таблицы П.1

Наименование	Условное обозначение действующее	Условное обозначение применяемое ранее
<p>Кран:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проходной пробковый</li> <li>- двойной регулировки</li> <li>- угловой</li> <li>- водоразборный</li> </ul>		
Кран трехходовой		
Радиатор отопительный		
Конденсатоотводчик; Кран пожарный		
Труба оребренная		
Конвектор		
Труба отопительная гладкая, регистр		
Водомер		
Граница элемента; Позиция элемента		
<p>Обозначение узла:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 — порядковый номер узла</li> <li>3 - число узлов в линии</li> </ul>		
Граница узла		

Окончание Приложения 1

Окончание Таблицы П.1

Наименование	Условное обозначение действующее	Условное обозначение применяемое ранее
<p>Угол поворота линии в плоскости</p> <p>Устанавливается на монтаже</p> <p>Указывается диаметр стальных труб:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>условный</i> для водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75*;</li> <li>- <i>наружный</i> диаметр умноженный на толщину стенки трубы для электросварных прямошовных по ГОСТ 10704-76*;</li> <li>- для бесшовных горячекатанных по ГОСТ 8732-78*</li> </ul> <p>Линия, не разрабатываемая на данном чертеже</p> <p>Проход трубопровода через строительные конструкции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- через стенку</li> <li>- через перекрытие</li> </ul> <p>Угол поворота линии в пространстве</p>		

\* - указывает на то, что данное литературное издание было принято с изменениями.



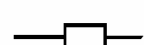
## Приложение 2

Таблица. П.2. Условные графические обозначения элементов в системах вентиляции и кондиционирования воздуха (по ГОСТ 21.205-93)

Наименование	Условное обозначение действующее	Условное обозначение применяемое ранее
Прямой участок воздуховода		
Тройник		
Крестовина		
Утка прямоугольного сечения		
Переход односторонний		
Переход центральной		
Фланцевое соединение воздуховодов		
Бесфланцевое соединение воздуховодов (бандажное, реечное и другие)		
Сварное соединение воздуховодов		
Дроссель-клапан		
Шумоглушитель		
Зонт над воздуховодом		
Дефлектор		
Мягкая вставка		
Лючок замера параметров воздуха (или) и чистки воздуховодов		
Насадок воздухоприточный		

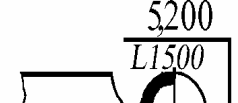
Продолжение Приложения 2

Продолжение Таблицы П.2

Наименование	Условное обозначение действующее	Условное обозначение применяемое ранее
Вентиляционный агрегат - радиальный - осевой - крышной		
Номер участка ( круг диаметром 10 мм)		
На горизонтальных участках прямоугольных воздуховодов (высота $h$ )		
Циклон		
Очиститель воздуха с водяной пленкой (скруббер и др.)		
Коллектор		
Секция кондиционера		
Приточная камера		
Воздушная завеса		
Калорифер		
Заслонка (клапан) вентиляционная		
Регулирование		
Шибер		
Клапан огнезадерживающий вентиляционный		
Клапан обратный вентиляционный		

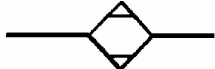







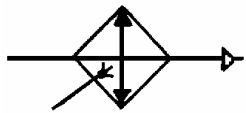
Продолжение Приложения 2

Продолжение Таблицы П.2

Наименование	Условное обозначение действующее	Условное обозначение применяемое ранее
Местная вытяжка (отсос, укрытие, зонтик над оборудованием)		
Воздухораспределитель		
Отверстие (решётка) для забора воздуха		
Отверстие (решетка) для выпуска воздуха		
Воздуховод (при упрощённом графическом изображении двумя линиями) с указанием высотной отметки:		
а) круглого сечения		
б) прямоугольного сечения		
Агрегат воздушно-отопительный		
Фильтр		
Подогреватель (Подогреватель воздуха)		
Подвод теплоносителя к подогревателю воздуха		
Трубопровод с теплоносителем		
Охладитель		
Охладитель и подогреватель (терморегулятор)		
Теплоутилизатор		

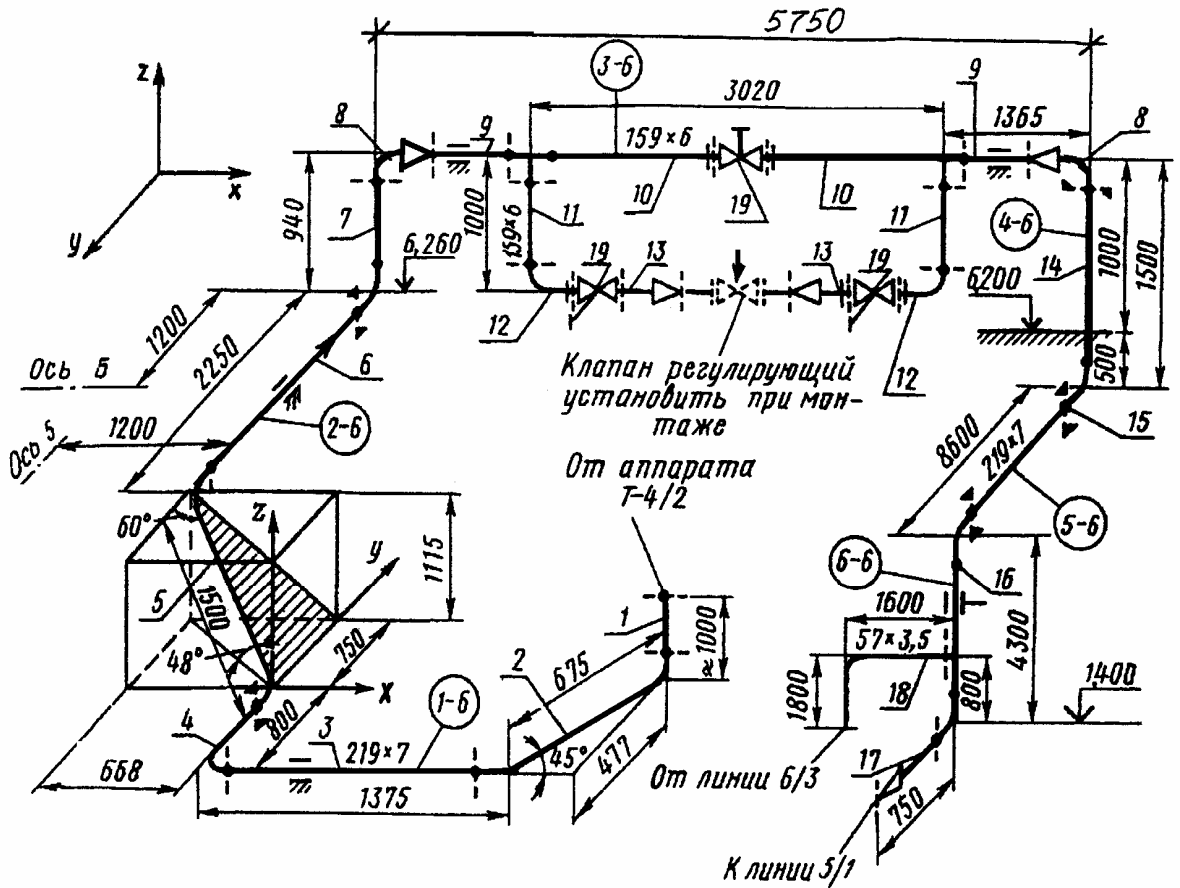
Окончание Приложения 2

Окончание Таблицы П.2

Наименование	Условное обозначение действующее	Условное обозначение применяемое ранее
Осушитель воздуха		
Увлажнитель воздуха		
Конденсатоотводчик (конденсационный горшок)		
Канал подпольный		
Грязевик		
Узел прохода вентиляционной шахты		
Крепление воздуховода		
Воздухоохладитель с форсуночным распылителем		

Приложение 3

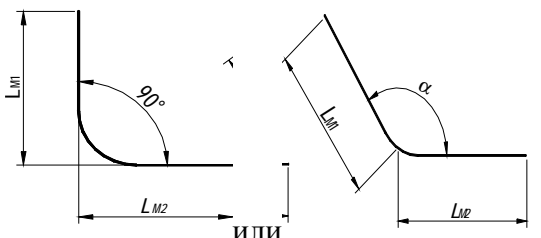
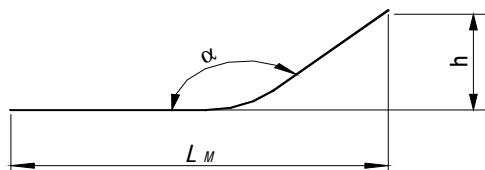
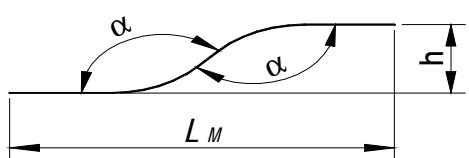
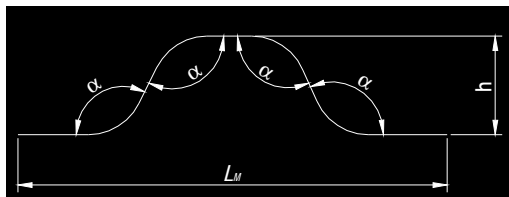
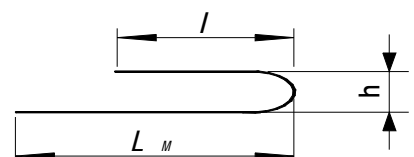
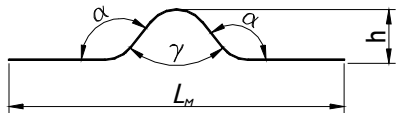
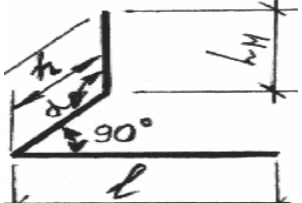
Монтажный чертёж трубопровода





ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Таблица П.4 - Определение  $L_{заг}$  для деталей различной формы /19, с.90/

Деталь	Эскиз детали	Формула для определения $L_{заг}$
1	2	3
<b>Опуск</b>		$L_{заг} = S L_M - x_{\alpha} =$ $= L_{M1} + L_{M2} - x_{\alpha}, \quad (1)$ <p>см. Примечание</p>
Чердачный опуск		$L_{заг} = L_M + yh - x_{\alpha}, \quad (2)$
Утка		$L_{заг} = L_M + yh - 2x_{\alpha}, \quad (3)$
Гнутая радиаторная сцепка		$L_{заг} = L_M + 2yh - 4x_{\alpha}, \quad (4)$
Калач		$L_{заг} = L_M + l + h - 2x_{\alpha}, \quad (5)$
Скоба		$L_{заг} = L_M + y_{\alpha} - 2x_{\alpha} - x_{\gamma}, \quad (6)$
Отступ при гнутье в двух плоскостях		$L_{заг} = L_M + l + yh - x_{\alpha} - x_{90^{\circ}}, \quad (7)$

*Примечание:* Значения величины скида  $x$  и коэффициента  $y$  определяются по таблице в **Приложении 5**.

## Приложение 5

Таблица. П.5 - Значения величин  $x$  и  $y$  для определения заготовительных длин гнутых трубных деталей

Угол гнутья, град.	Значения скида $x$ , мм, при диаметре трубы, мм					Коэффициент $y$
	15	20	25	32	40	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
90	23	30	40	50	53	1,000
95	19	25	33	41	47	0,915
100	16	21	27	33	38	0,828
105	13	17	22	28	32	0,770
110	11	14	18	22	25	0,700
115	8	11	14	18	20	0,637
120	6	9	12	14	16	0,577
125	5	7	9	11	13	0,520
130	4	5	7	9	10	0,466
135	4	4	5	7	8	0,414
140	3	3	4	5	6	0,364
145	2	2	3	4	4	0,315
150	1	2	2	3	3	0,268
160	-	1	1	1	1	0,175
170	-	-	-	-	-	0,089

*Примечание:* При гнутье на  $90^\circ$  с числом поворотов более одного ( $n$  - количество углов гнутья) формула  $L_{заг} = SL_M - nx / 19, с.90 \div 91/$ .

Точное значение величины в один дюйм равно  $1'' = 25,49$  мм.

## Приложение 6

Таблица П.6.1 - Сгон короткий (ГОСТ 8969-75\*)

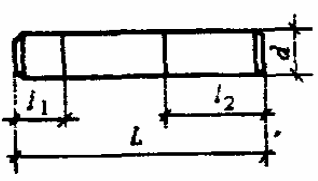
Эскиз	Ду, мм	$l_1$ , мм	$l_2$ , мм	L, мм	Масса, кг
	15	9,0	40	110	0,094
	20	10,5	45	110	0,134
	25	11,0	50	130	0,243
	32	13,0	55	130	0,336
	40	15,0	60	150	0,463
	50	17,0	65	150	0,608

Таблица П.6.2 - Сгон компенсирующий (ГОСТ 8969-75\*)

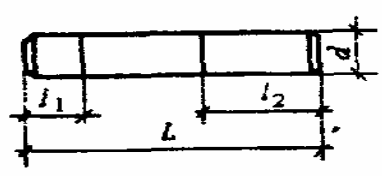
Эскиз	Ду, мм	$l_1$ , мм	$l_2$ , мм	L, мм	Масса, кг
	15	9,0	75	130	0,16
	20	10,5	80	130	0,21
	25	11,0	85	140	0,30
	32	13,0	90	150	0,41
	40	15,0	95	160	0,54
	50	17,0	100	170	0,72

Таблица П.6.3 - Сгон длинный (ГОСТ 8969-75\*)

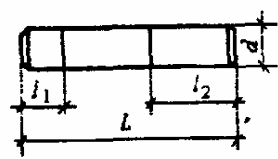
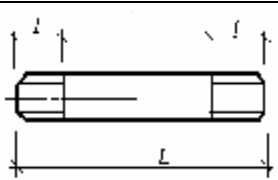
Эскиз	Ду, мм	$l_1$ , мм	$l_2$ , мм	L, мм	Масса, кг
	15	9,0	50	300	0,38
	20	10,5	54	300	0,49
	25	11,0	62	300	0,73
	32	13,0	68	300	0,94
	40	15,0	75	300	1,15
	50	17,0	86	300	1,46

Таблица П.6.4 - Бочонок (ГОСТ 8969-75\*)






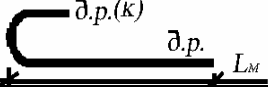


Эскиз	Ду, мм	$l$ , мм	L, мм	Масса, кг
	15	9	50	0,06
	20	10,5	50	0,08
	25	11	60	0,15
	32	13	70	0,22
	40	15	80	0,31
	50	17	90	0,44

Полная длина бочонка равна L, мм. Ду – условный диаметр, мм.

$l_1$  и  $l$  - длина короткой резьбы (кр), мм;  $l_2$  - длина длинной резьбы (др), мм.

Приложение 7

Таблица П.7 - Стандартные детали трубопроводов систем отопления /19, табл.39/

Название детали	Назначение	Эскиз
1	2	3
Сгон	Общего назначения Длинный для подающего стояка	
Сгон	Компенсирующий для подводок	
Короткая скоба	Для обратного стояка	
Калач	Для футорочной радиальной и вертикальной сцепки	
	Для вертикальной сцепки ребристых труб	
	Для обратной подводки к ребристым трубам	
Утка	Для подающих односторонних подводок нижнего этажа и для приборов на перпендикулярной стене	
	Для обратных односторонних подводок верхнего этажа и для приборов на перпендикулярной стене	д.р. 

## Приложение 8

Таблица П.8 – Крепление отопительных приборов /25, табл.31, с.60/

Строительные конструкции	Эскиз установки и прибора	Марка средств крепления	Наименование	Способ крепления к строительной конструкции	Длина изделия, мм	Масса изделия, кг
Кирпич монолитный		1 КС	Кронштейн радиаторный	Заделка цементным раствором.	267	0,18
		2 КС	То же	То же	332	0,27
		4 КС	Планка радиаторная	-«-	230	0,14
		5 КС	То же	-«-	295	0,17
		6 КС	Кронштейн радиаторный	Крепление шурупами	142	0,27
		12 КС	Планка радиаторная	То же	104	0,13
		14 КС	Подставка под радиаторы	Крепление к полу шурупами.	70-90 (высота)	0,10
Бетон		7 КС	Планка радиаторная	Крепление дюбель-гвоздями	150	0,31
		8 КС	То же	То же	90	0,27
		9 КС	Кронштейн радиаторный	-«-	196	0,26
		10 КС	То же	-«-	131	0,19
		11 КС	Кронштейн радиаторный двойной на планке	-«-	278	0,94
Пенобетон		3 КС	Кронштейн радиаторный с основанием (упором)	Заделка цементным раствором.	267	0,26
Перегородки		13 КС	Кронштейн радиаторный с двойной на планкой и шпилькой	Крепление гайкой на шпильке через перегородку	205	0,36
Кирпич пустотелый (а)		4 КС	Планка радиаторная	Заделка цементным раствором.	230	0,14
		5 КС	То же	То же	295	0,17
		14 КС	Подставка под радиаторы	Крепление к полу шурупами.	70-90	0,10
		6 КС	Кронштейн радиаторный	Крепление шурупами.	142	0,27
Дерево (б)		12 КС	Планка радиаторная	То же	230	0,14
		14 КС	Подставка под радиаторы	-«-	70-90	0,10
Бетон, кирпич		19 КС	Кронштейн двойной для ребристых труб на планке из уголка	Крепление дюбель-гвоздями	152	1,65
Бетон, дерево (а) Кирпич монолитный(б)		15 КС	Кронштейн для регистров из гладких труб d , мм: 57 - 76	а) Крепление на бетонных и кирпичных стенах дюбель-гвоздями, на деревянных – шурупами. б) Заделка цементным раствором.	92	0,25
		16 КС			89 - 108	120
		17 КС	57 - 76		242	0,20
		18 КС	89 - 108		275	0,23

Примечание: Средства крепления для радиаторов принимать согласно «Рабочие чертежи. Серия Б 5.000-2.1» /18/. Таблица составлена по Альбому типовых чертежей 3.904-5 вып. I /25/.

Приложение 9

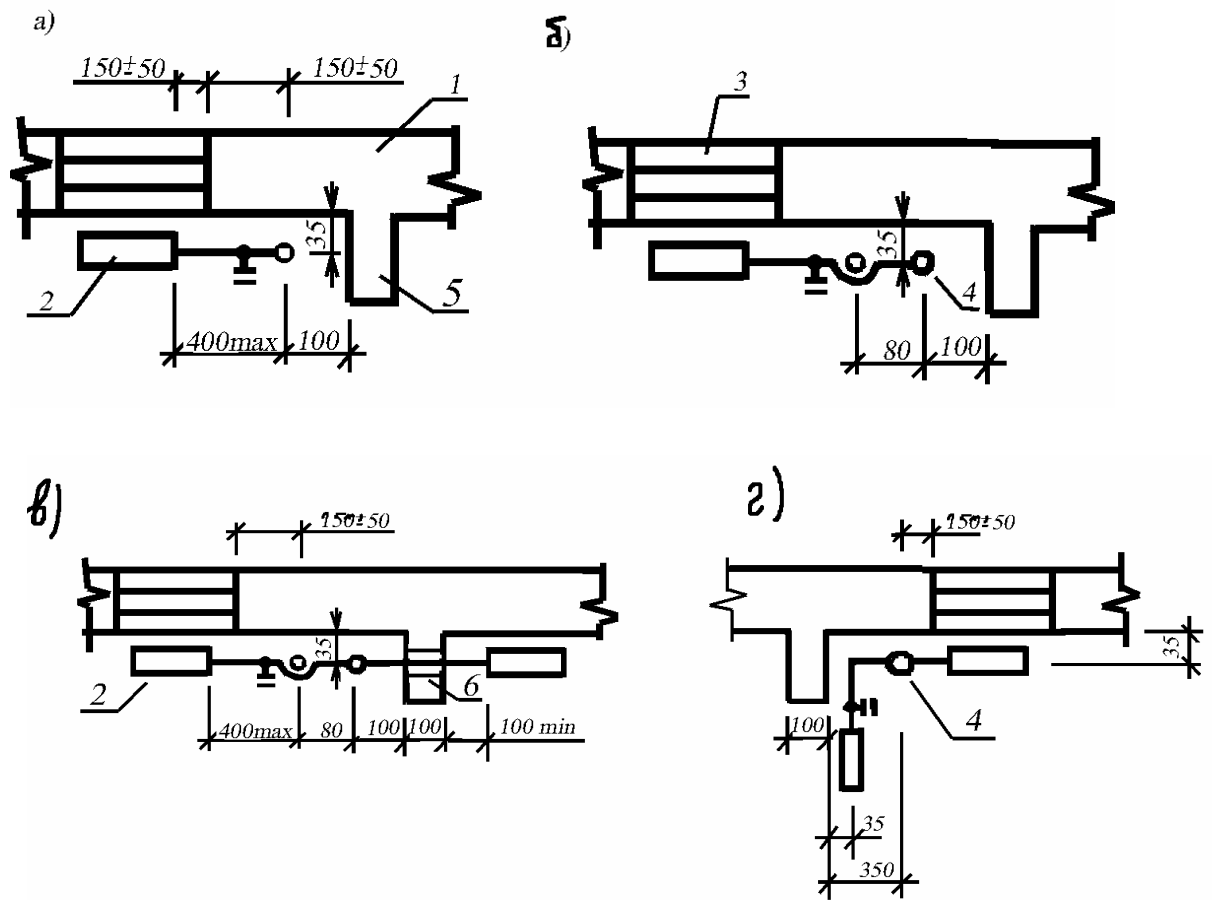


Рис. П.9 - Монтажное положение открыто прокладываемых стояков центрального отопления /1, п.3.19÷3.24/:  
 1 – наружная стена; 2 - радиатор; 3 – оконный проём; 4 – отопительный стояк; 5 – внутренняя стена; 6 - перегородка

Приложение 10

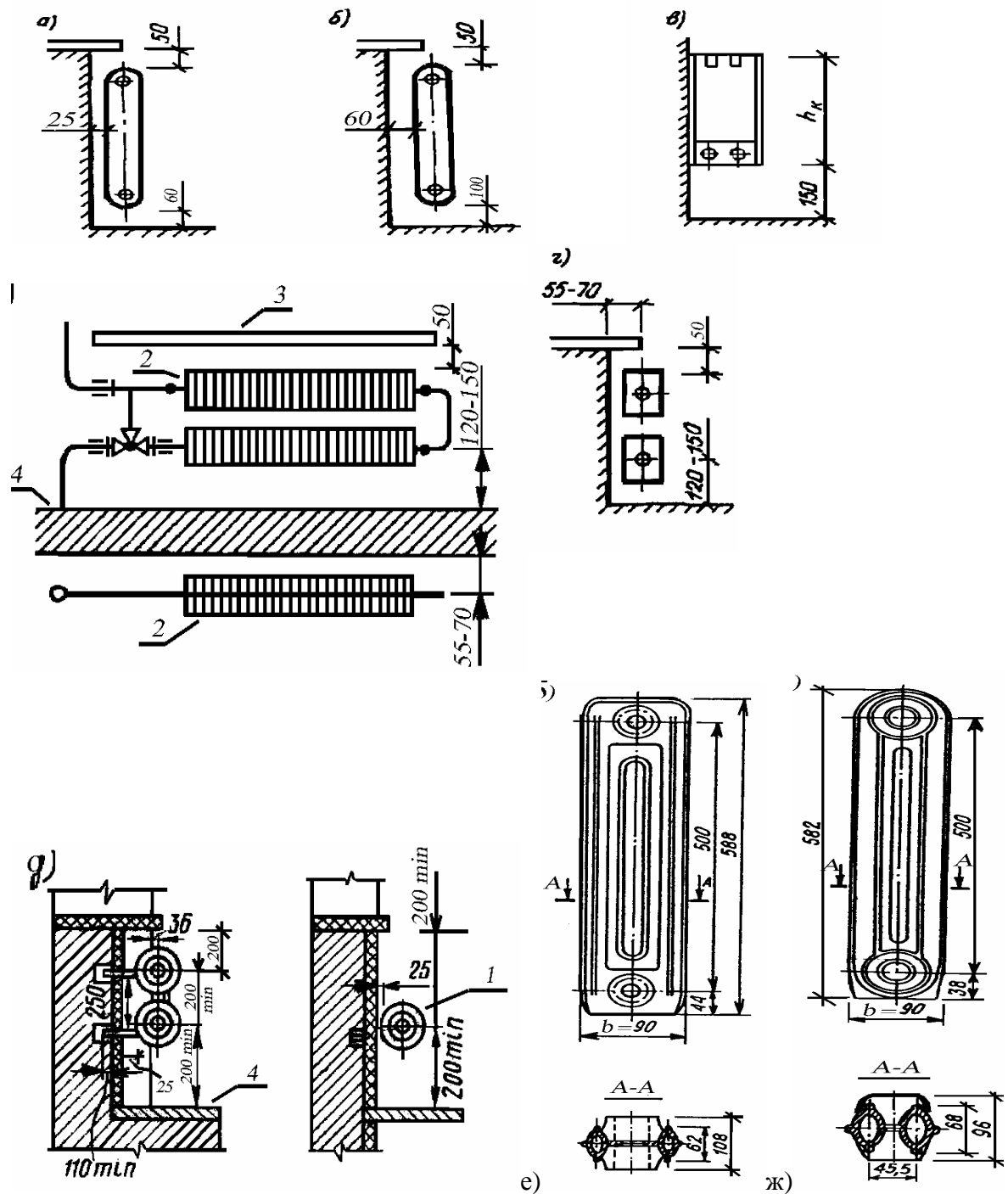


Рис. П.10 - Схемы установок отопительных приборов у пола помещений:

а – радиаторов во всех помещениях (кроме перечисленных в п. «б») /2, рис.9.1, с.43/; б – радиаторов в помещениях лечебно-профилактических, санаторно-курортных и детских учреждений /1, п.3.20/ ; в - конвекторов с кожухом ( $h_k$  – высота кожуха) настенного типа /2, с.43/; г – конвекторов без кожуха /2, с. 43/; д – ребристые и гладкие трубы /1, п.3.22/; е – секция чугунного радиатора марки М-90; ж – секция чугунного радиатора марки М-90-108; 1 – ребристая труба; 2 – конвектор без кожуха; 3 – подоконная доска; 4 – уровень пола

Приложение 11

Таблица П.11 - Таблица для определения величин  $\sum n$  и  $n_{max}$

N трубных деталей	Номера узлов							Итого деталей $\dot{a}n$ в узлах (сумма колонки 7 из Приложения 12)	Примечание
	1	2	3	4	5	6	7		
	Количество деталей в узлах								
1	1						1	2	
2	1						1	2	
3	1						1	2	
4	1						1	2	
5	1							1	
6		2						2	
7		2						2	
8			4					4	$n_{max.} = 4$
9				2				2	
10				2				2	
11					1			1	
12					1			1	
13						1		1	
14						1		1	
15							1	1	N = 15

Всего:  $\dot{a}n = 26$

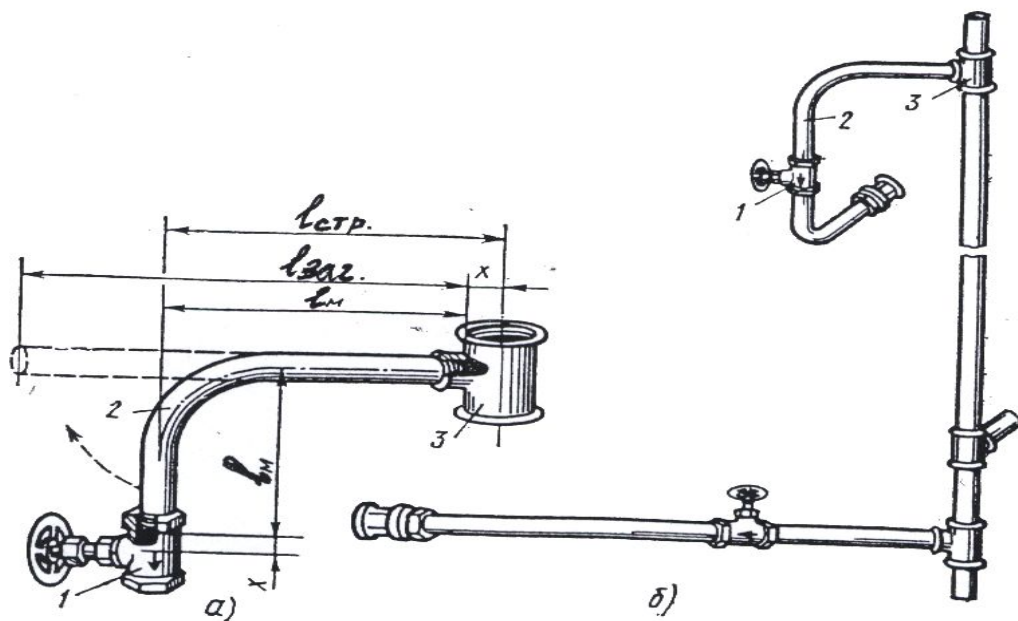
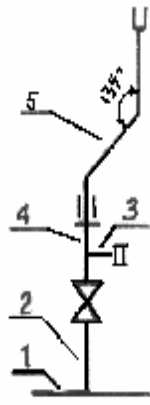
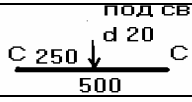
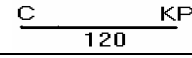
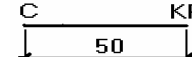
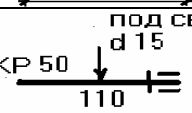
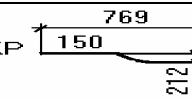
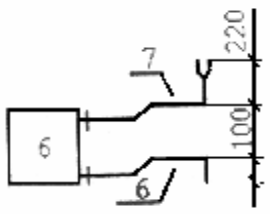
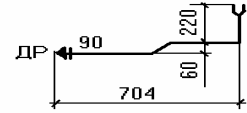
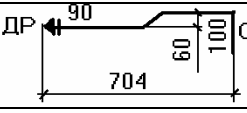
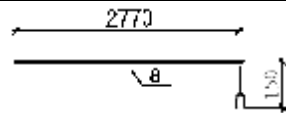
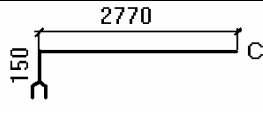
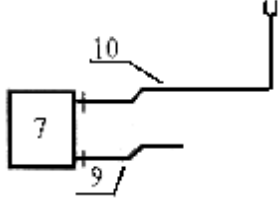
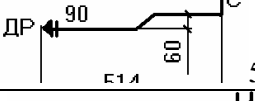
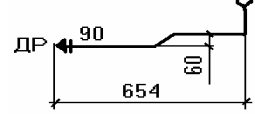
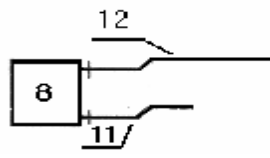
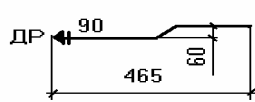
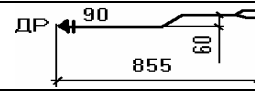


Рисунок П.11 – Узел (а) и блок (б) санитарно-технической системы:  
1, 2, 3 – детали /18, стр.18/

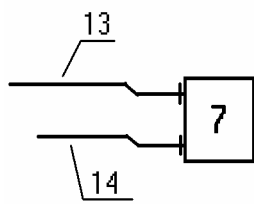
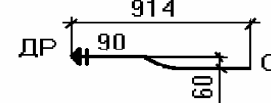
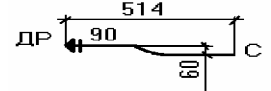
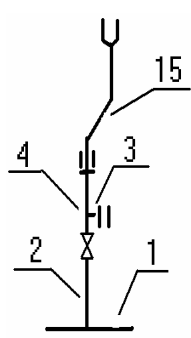
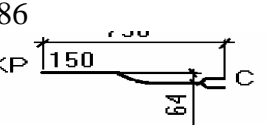


ПРИЛОЖЕНИЕ 12

Таблица П.12.1 - Комплектующая ведомость

Узлы			Детали					
№ п/п	Эскиз	Количество, шт	№ п/п	Эскиз	D <sub>y</sub> , мм	Количество, шт	Заготовительная длина l, мм	
							ед.	общ.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		1	1		32	1	500	500
			2		20	1	120	120
			3		15	1	50	50
			4		20	1	110	110
			5		20	1	858	858
Трубы D <sub>y</sub> = 15 мм; l <sub>1</sub> = 50 мм; D <sub>y</sub> = 20 мм; l <sub>2</sub> = 1088 мм; D <sub>y</sub> = 32 мм; l <sub>3</sub> = 500 мм;								
2		2	6		20	2	781	1562
			7		20	2	911	1822
Трубы D <sub>y</sub> = 20 мм; l <sub>2</sub> = 3384 мм;								
3		4	8		20	4	2890	11560
Трубы D <sub>y</sub> = 20 мм; l <sub>2</sub> = 11560 мм;								
4		2	9		20	2	551	1102
			10		20	2	861	1772
Трубы D <sub>y</sub> = 20 мм; l <sub>2</sub> = 2824 мм;								
5		1	11		20	1	502	502
			12		20	1	852	852
Трубы D <sub>y</sub> = 20 мм; l <sub>2</sub> = 1354 мм;								

Окончание ПРИЛОЖЕНИЯ 12  
Окончание таблицы П.12.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6		1	13		20	1	931	931
			14		20	1	551	551
Трубы $D_y = 20$ мм; $l_2 = 1482$ мм;								
7		1	1	см. узел №1	32	1	500	500
			2	см. узел №1	20	1	120	120
			3	см. узел №1	15	1	50	50
			4	см. узел №1	20	1	110	110
			15		20	1	806	806
Трубы $D_y = 15$ мм; $l_1 = 50$ мм; $D_y = 20$ мм; $l_2 = 1036$ мм; $D_y = 32$ мм; $l_3 = 500$ мм;								

Всего: Трубы  $D_y = 15$  мм;  $l_1 = 100$  мм;  
 $D_y = 20$  мм;  $l_2 = 22728$  мм;  
 $D_y = 32$  мм;  $l_3 = 1000$  мм.

Таблица П.12.2. – Монтажный чертёж узла системы холодного водоснабжения

Комплектовочная ведомость				
№ детали	Эскиз детали	$D_y$ , мм	Заготовительная длина, мм	Количество
93		15	2165	1
42		15	470	1
84		20	200	1
75		20	105	-
89		15	680	1
44		15	60	1
45	Подводка ГПП-1	8	300	1

Приложение 13

Таблица П.13 - Комплекточная ведомость вентиляционных изделий

№ детали	Наименование	Размеры, мм			Град.	Количество, шт	Площадь поверхности, м <sup>2</sup>		Фланцы, шт.
		Д	L	d			l=1 м	Общ.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Прямой участок	315	3000	0,6	-	8	0,99	21,96	16
2	Прямой участок	315	670	0,6	-	1	0,99	0,6	2
3	Переход	315x320	300	0,6	-	1	0,29	0,29	315 - 1 320 - 1
4	Переход	(224x224) x 315	500	0,6	-	1	0,25	0,25	(224x224) - 1; 315-1шт.
5	Прямой участок	315	2502	0,6	-	1	0,99	2,5	2
6	Отвод	315	-	0,6	90	1	0,87	0,87	2
7	Воздуховод с одной врезкой	315x200	480	0,6	-	1	0,51	0,51	315 -2 200 -1
8	Переход	315x200	300	0,6	-	1	0,24	0,24	315 -1 200 -1
9	Прямой участок	200	3000	0,5	-	4	0,63	7,56	8
10	Прямой участок	200	185	0,5	-	1	0,63	0,12	2
11	Отвод	200	-	0,5	90	1	0,37	0,37	2
12	Прямой участок	200	1655	0,5	-	1	0,63	1,04	2
13	Переход	200x160	300	0,5	-	1	0,17	0,17	200 -1;160-1
14	Прямой участок	160	2690	0,5	-	1	0,5	1,35	2
15	Отвод	160	-	0,5	90	1	0,25	0,25	2
16	Прямой участок	160	3000	0,5	-	2	0,5	3,0	4
17	Прямой участок	160	715	0,5	-	1	0,5	0,36	2

Итого: d = 0,5 мм – 14,22 м<sup>2</sup>; d = 0,6 мм – 26,96 м<sup>2</sup>.

Всего: 41,18 м<sup>2</sup>

Фланцы: А 320- 1 шт.; А 315 -27 шт.; А 200 - 17 шт.; А 160 - 11 шт; 224x224 -1шт.

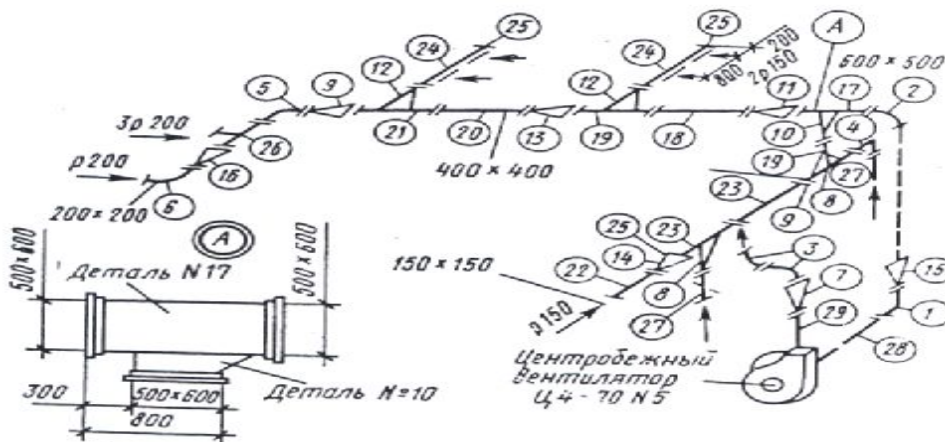


Рис. П.13 - Монтажный чертёж системы вентиляции с прямоугольными воздуховодами из унифицированных деталей /5, с. 53/

## Приложение 14

## Ведомость крепежных материалов

Наименование	Ед. из м	Кол-во, шт.	Болты			Гайки, шт.	Материал	Длина, м		Примечание
			Размер, мм	Ед., шт	Общ., шт			Ед.	Общ.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Фланец Д 320 мм	Шт.	1	М 6X20	8	8	8	Полоса 4x25 мм	1,0	1,0	
Фланец Д 315 мм	Шт.	27	-“-	8	104	104	-“-	1,98	53,46	
Фланец Д 200 мм	Шт.	17	-“-	6	48	48	-“-	0,63	10,71	
Фланец Д 160 мм	Шт.	11	-“-	6	30	30	Лист толщ. 3 мм	0,5	5,5	
Фланец Д 222x224	Шт.	1	-“-	8	8	8	Уголок 25x25x4	0,9	0,9	
Хомут Д 315 мм	Шт.	5	M8X25	1	5	5	Полоса 25x2	1,06	56,3	
Хомут Д 200 мм	Шт.	3	-“-	1	3	3	-“-	0,7	2,1	
Хомут Д 160 мм	Шт.	3	-“-	1	3	3	-“-	0,55	1,65	
Тяга	Шт.	11	-“-	1	3	3	Круг Д10	2,0	22,0	
Кронштейн для воздухопроводов Д 200 мм	шт.	1	M12X30	2	2	2	Уголок 40x4	0,96	0,96	
То же, Д 315 мм	Шт.	1	-“-	2	2	2	Уголок 45x4	1,12	1,12	

Итого: Болты М6x20 мм с гайками – 198 пар

То же, М8x25 мм – 11 пар

То же, М12x30 мм - 4 пары

Полоса 25x2 мм - 9,05 м

То же, 25x4 мм - 65,17 м

Уголок, 25x25x4 мм - 0,9 м

То же, 40x4 мм - 0,96 м

То же, 45x4 мм - 1,12 м

Круг Д 10 мм - 22,0 м

Лист = 3 мм - 0,01 м<sup>2</sup>

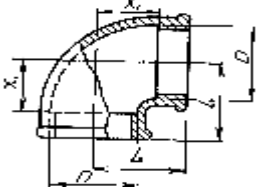
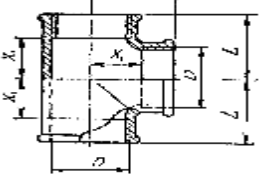
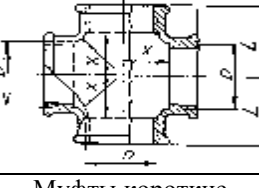
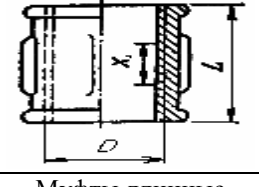

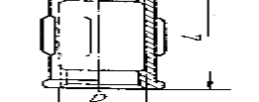
Резина профилированная 7,444x0,41 = 3,05 кг.

Электроды 0,135x0,41 = 0,055 кг.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 15

Таблица П.15.1 – Угольник, тройники, кресты и муфты прямые

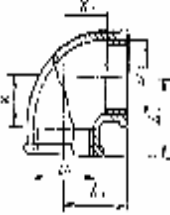


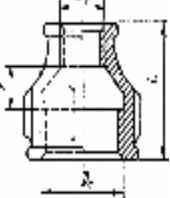
Составлено с учётом /2, Прил. III, с. 268÷277/, /19, табл. 3÷5, с.79÷80/ и /8, табл. 2.5÷2.9/

Соединительные части	Обозначение	Размеры, мм, и вес, кг, при условном проходе, мм							
		10	15	20	25	32	40	50	
Угольники по ГОСТ 8961-75* 	D	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	2	
	L	25	28	33	38	45	50	58	
	x <sub>1</sub>	-	17	20	24	29	32	38	
	Вес	0,06	0,095	0,148	0,231	0,36	0,497	0,799	
Тройники по ГОСТ 8948 – 75* 	D	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	2	
	L	25	28	33	38	45	50	58	
	x <sub>1</sub>	-	17	20	24	29	32	38	
	Вес	0,086	0,135	0,28	0,321	0,496	0,68	1,079	
Кресты по ГОСТ 8951-75* 	D	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	2	
	L	25	28	33	38	45	50	58	
	x <sub>1</sub>	-	17	20	24	29	32	38	
	Вес	0,105	0,163	0,251	0,383	0,585	0,797	1,251	
Муфты короткие по ГОСТ 8954-75* 	D	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	2	
	L	24	28	31	35	39	43	47	
	x <sub>1</sub>	-	5	6	7	7	7	7	
	Вес	0,039	0,065	0,097	0,0152	0,223	0,3	0,469	
Муфты длинные по ГОСТ 8955-75* 	D	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	2	
	L	30	36	39	45	50	55	65	
	x <sub>1</sub>	-	13	14	17	18	19	25	
	Вес	0,048	0,081	0,117	0,189	0,276	0,373	0,621	
Муфты компенсирующие по ГОСТ 8956-75* 	D	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	2	
	L	-	100	100	100	100	100	100	
	Вес	-	0,177	0,239	0,334	0,453	0,573	0,822	

D – резьба трубная в дюймах

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 15

Таблица П.15.2 – Угольники, и тройники, кресты, муфты переходные и футорки

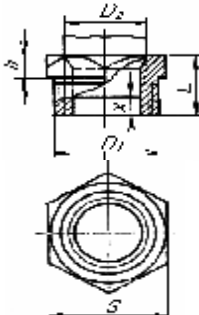
Соединительные части	Обозначения	Размеры в мм и масса в кг при условном проходе в мм												
		15×20	20×10	20×15	25×15	25×20	32×15	32×20	32×25	40×15	40×20	40×25	40×32	50×25
Угольники по ГОСТ 8947—75* 	$D_1^*$	2 <sup>1/2</sup>	3/4	3/4	1	1	—	1 <sup>1/4</sup>	1 <sup>1/4</sup>	—	—	1 <sup>1/2</sup>	1 <sup>1/2</sup>	—
	$D_2^*$	3/8	3/8	1/2	1/2	3/4	—	3/4	1	—	—	1	1 <sup>1/4</sup>	-
	$L_1$	26	28	30	32	35	—	36	40	—	—	42	46	-
	$L_2$	26	28	31	34	36	—	41	42	—	—	46	48	-
	$x_1$	—	—	17	18	21	—	20	24	—	—	24	28	-
	$x_1$	—	—	20	23	23	—	28	28	—	—	32	32	-
	<i>Вес</i>	0,078	0,103	0,126	0,166	0,197	—	0,259	0,299	—	—	0,393	0,436	—
Тройники по ГОСТ 8949—75* 	$D_1^*$	1/2	3/4	3/4	1	1	1 <sup>1/4</sup>	1 <sup>1/4</sup>	1 <sup>1/4</sup>	1 <sup>1/2</sup>	1 <sup>1/2</sup>	1 <sup>1/2</sup>	1 <sup>1/2</sup>	2
	$D_2^*$	3/8	3/8	1/2	1/2	3/4	1/2	3/4	1	1/2	3/4	1	1 <sup>1/4</sup>	1
	$L_1$	26	28	30	32	35	34	36	40	36	38	42	46	44
	$L_2$	26	28	31	34	36	38	41	42	42	44	46	48	52
	$x_1$	—	—	17	18	21	18	20	24	18	20	24	28	24
	$x_1$	—	—	20	23	23	27	28	28	31	31	32	32	38
	<i>Вес</i>	0,119	0,163	0,183	0,255	0,285	0,352	0,382	0,43	0,459	0,494	0,552	0,616	0,788
Кресты по ГОСТ 8952-75* 	$D_1^*$	1/2	—	3/4	1	1	1 <sup>1/4</sup>	1 <sup>1/4</sup>	1 <sup>1/4</sup>	—	1 <sup>1/2</sup>	1 <sup>1/2</sup>	1 <sup>1/2</sup>	2
	$D_2^*$	3/8	—	1/2	1/2	3/4	1/2	3/4	1	—	3/4	1	1 <sup>1/4</sup>	1
	$L_1$	26	—	30	32	35	34	36	40	—	38	42	46	44
	$L_2$	26	—	31	34	36	38	41	42	—	44	46	48	52
	$x_1$	—	—	17	18	21	18	20	24	—	20	24	28	24
	$x_1$	—	—	20	23	23	27	28	28	—	31	32	32	38
	<i>Вес</i>	0,137	—	0,212	0,284	0,329	0,382	0,428	0,492	—	0,543	0,619	0,709	0,859
Муфты по ГОСТ 957-75* 	$D_1^*$	1/2	3/4	3/4	1	1	1 <sup>1/4</sup>	1 <sup>1/4</sup>	1 <sup>1/4</sup>	—	1 <sup>1/2</sup>	1 <sup>1/2</sup>	1 <sup>1/2</sup>	2
	$D_2^*$	3/8	3/8	1/2	1/2	3/4	1/2	3/4	1	—	3/4	1	1 <sup>1/4</sup>	1
	$L$	36	39	39	45	45	50	50	50	—	55	55	55	65
	$x_1$	—	—	15	19	18	22	21	19	—	24	28	20	30
	<i>Вес</i>	0,069	0,094	0,101	0,147	0,158	0,205	0,218	0,235	—	0,284	0,304	0,329	0,462

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЕ 15

Таблица П.15.3 - Размеры скидов на футорки, краны, вентили, задвижки, мм

Эскиз	<i>d</i>	<i>L</i>	<i>x</i>	Мо- дель	Эскиз	<i>d</i>	<i>L</i>	<i>x</i>	Моде- ль
Футорки по ГОСТ 8960—75*					Пробковые проходные сальниковые муфтовые чугунные краны (ГОСТ 19193-73)				
	20×15	26	16			15	80	59	
	25×15	29	19			20	99	66	
	25×20	29	17			25	110	84	
	32×15	31	21			32	130	100	
	32×20	31	19			40	150	116	
	32×25	31	18			50	170	132	

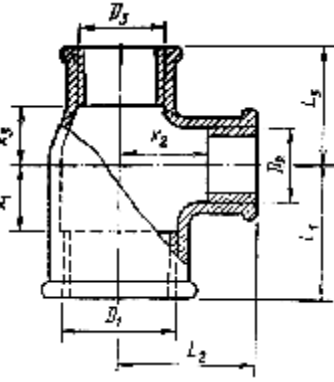
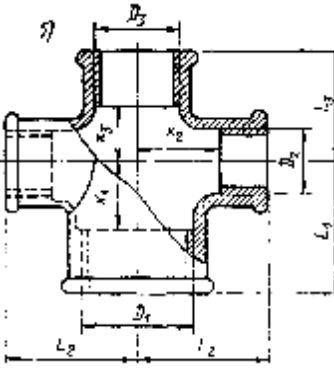
Окончание Таблицы П.15.2 – Угольник, тройники, кресты и муфты прямые

Соединительные части	Обозначения	Размеры в мм и масса в кг при условном проходе в мм												
		15×20	20×10	20×15	25×15	25×20	32×15	32×20	32×25	40×15	40×20	40×25	40×32	50×25
Футорки по ГОСТ 8960-75* 	<i>D</i> <sub>1</sub> <sup>*</sup>	1/2	3/4	3/4	1	1	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	2
	<i>D</i> <sub>2</sub> <sup>*</sup>	3/8	3/8	1/2	1/2	3/4	1/2	3/4	1	1/2	3/4	1	1 1/4	1
	<i>L</i>	24	26	26	29	29	31	31	31	31	31	31	31	35
	<i>S</i>	24	30	30	36	36	46	46	46	50	50	50	50	65
	<i>h</i>	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8
	<i>Вес</i>	0,039	0,063	0,06	0,109	0,092	0,185	0,172	0,147	0,222	0,217	0,192	0,142	0,388

*D*<sup>\*</sup> - Резьба трубная в дюймах

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 15

Таблица П.15.4 - Тройники и кресты с двумя переходами

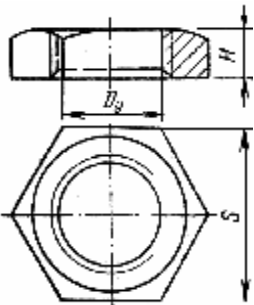
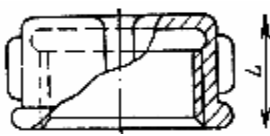
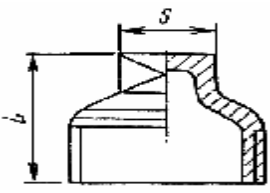
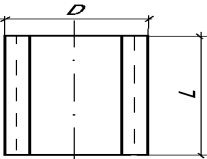
Соединительные части	Ø	Размеры, мм, и вес, кг, при условном проходе, мм						
		20×15×15	20×20×15	25×15×20	25×20×20	32×20×25	32×25×25	40×25×32
Тройники по ГОСТ 8950 - 75* 	$D_1^*$	3/4	3/4	1	1	1 1/4	1 1/4	1 1/2
	$D_2^*$	1/2	3/4	1/2	3/4	3/4	1	1
	$D_3^*$	1/2	1/2	3/4	3/4	1	1	1 1/4
	$L_1$	30	33	32	35	36	40	742
	$L_2$	31	33	34	36	41	42	46
	$L_3$	28	31	30	33	35	38	40
	$X_1$	17	20	18	21	20	24	24
	$X_2$	20	20	23	23	28	28	32
	$X_3$	17	20	17	20	24	24	24
	<i>Вес</i>	0,168	0,194	0,232	0,264	0,357	0,4	0,523
Кресты по ГОСТ 8953 - 75* 	$D_1^*$	3/4	3/4	1	1	1 1/4	-	-
	$D_2^*$	1/2	3/4	1/2	3/4	3/4	-	-
	$D_3^*$	1/2	1/2	3/4	3/4	1	-	-
	$L_1$	30	33	32	35	36	-	-
	$L_2$	31	33	34	36	41	-	-
	$L_3$	28	31	30	33	35	-	-
	$X_1$	17	20	18	21	20	-	-
	$X_2$	20	20	23	23	28	-	-
	$X_3$	17	20	17	20	24	-	-
	<i>Вес</i>	0,198	0,238	0,263	0,308	0,404	-	-

D\* – резьба трубная в дюймах



## Окончание ПРИЛОЖЕНИЯ 15

Таблица П.15.5 – Контргайки, колпаки и пробки

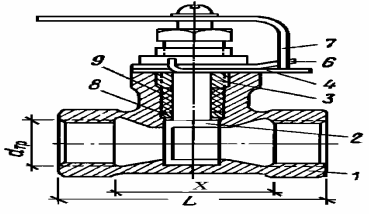
Соединительные части	Обозначение	Размеры, мм, и вес, кг, при условном проходе, мм						
		10	15	20	25	32	40	50
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Контргайки по ГОСТ 8961-75* 	<i>D*</i> <i>H</i> <i>S</i> <i>Вес</i>	$\frac{3}{8}$ 7 27 0,023	$\frac{1}{2}$ 8 32 0,034	$\frac{3}{4}$ 9 36 0,041	1 10 46 0,077	$1\frac{1}{4}$ 11 55 0,109	$1\frac{1}{2}$ 12 60 0,127	2 13 75 0,212
Колпаки по ГОСТ 8962-75* 	<i>D*</i> <i>L</i> <i>Вес</i>	- - -	$\frac{1}{2}$ 19 0,051	$\frac{3}{4}$ 22 0,085	1 24 0,134	$1\frac{1}{4}$ 27 0,213	$1\frac{1}{2}$ 27 0,244	2 32 0,462
Пробки по ГОСТ 8963-75* 	<i>D*</i> <i>L</i> <i>S</i> <i>Вес</i>	$\frac{3}{8}$ 24 11 0,029	$\frac{1}{2}$ 26 14 0,046	$\frac{3}{4}$ 32 17 0,079	1 36 19 0,119	$1\frac{1}{4}$ 39 22 0,17	$1\frac{1}{2}$ 41 22 0,214	2 48 27 0,354
Ниппели по ГОСТ 8967-75* 	<i>D*</i> <i>L</i> <i>Вес</i>	$\frac{3}{8}$ 20 0,012	$\frac{1}{2}$ 24 0,021	$\frac{3}{4}$ 27 0,031	1 30 0,052	$1\frac{1}{4}$ 34 0,075	$1\frac{1}{2}$ 38 0,109	2 42 0,148

D\* – резьба трубная в дюймах

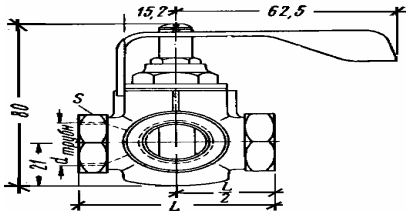
## Приложение 16

## Арматура регулирующая

**Краны** двойной регулировки латунные типа КДР на условное давление 0,6 МПа (6 кгс/см<sup>2</sup>) и температуре до 130°С (включительно) /8, с.327-328/

Эскиз	Д <sub>у</sub> , мм	L, мм	X, мм	Вес, кг
	15	60	37	0,29
	20	70	44	0,41

**Краны** регулирующие трёхходовые муфтовые латунные типа КРТ на условное давление P<sub>у</sub>=0,6 МПа /8, с. 329-330/

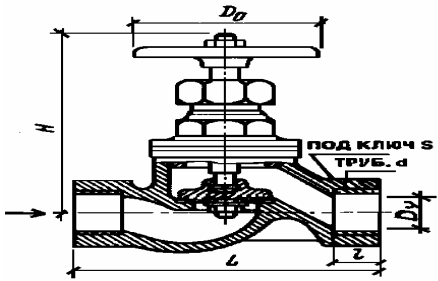
Эскиз	Д <sub>у</sub> , мм	L, мм	X, мм	Вес, кг
	15	55	32	0,35
	20	60	34	0,39

## Арматура запорная (задвижки, вентиля, краны)

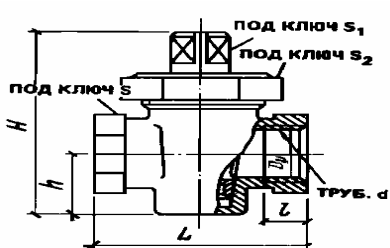
**Вентиль** запорный муфтовый из ковкого чугуна (ГОСТ 18161-72):

марки 15кч18р и 15кч18к – для воды при температуре до 50°С на P<sub>у</sub> = 1 МПа ;  
марки 15кч18п – для воды и пара при температуре до 200°С на P<sub>у</sub> = 1,6 МПа

/ 2, с.282-283/ или /8, с.311/

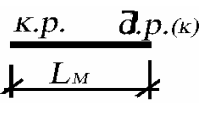
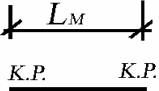
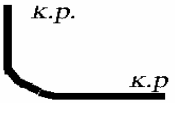
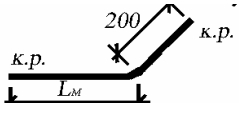
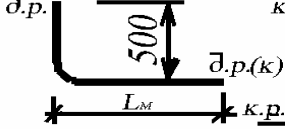
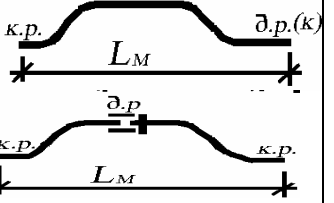
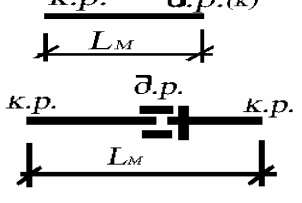
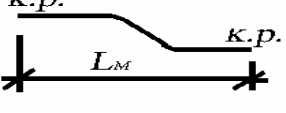
Эскиз	Д <sub>у</sub> , мм	Д <sub>у</sub> , в дюймах	L, мм	X, мм	Вес не более, кг
	15	1/2"	90	67	0,7
	20	3/4"	100	74	0,9
	25	1"	120	91	1,4
	32	1 1/4"	140	107	2,1
	40	1 1/2"	170	133	3,7
	50	2"	200	159	5

**Кран пробковый** проходной сальниковый муфтовый чугунный (ГОСТ 19193-73)  
марка 11ч6бк для воды, нефти и масла при температуре до 100°С на P<sub>у</sub> = 1 МПа =  
10кгс/см<sup>2</sup> или 11Б6бк /2, с.280 / или /8, с.316/

Эскиз	Д <sub>у</sub> , мм	Д <sub>у</sub> , в дюймах	L, мм	X, мм	Вес не более, кг
	15	1/2"	80	52	0,32
	20	3/4"	90	58	0,54
	25	1"	110	74	0,91
	32	1 1/4"	130	90	1,44
	40	1 1/2"	150	106	2,45
	50	2"	170	122	4,3

## Приложение 17

Таблица П.17 – Типовые детали трубопроводов систем отопления /19, табл.40, с.100÷101/

Название детали	Назначение	Место установки	Эскиз
1	2	3	4
Подводка	Компенсирующие горячие и обратные подводки (без крана)	Правая подающая Правая обратная Левая подающая Левая обратная	
	Прямые подводки с кранами	Правая подающая Правая обратная Левая подающая Левая обратная Для подающего стояка; для обратного стояка	
	Подводки к приборам на перпендикулярной стене	Правая подающая Правая обратная Левая подающая Левая обратная	
Подводка и опуск	Чердачные опуски; футорочные компенсирующие сцепки (с утками)	Опуск Правая подающая Правая обратная Левая подающая Левая обратная	
Подводки при проточной системе	Нижние подводки на прямую	Правая Левая	
Сцепка	Сгоновые сцепки (с утками)	То же	
Сцепка	Футорочные компенсирующие сцепки (на прямую) Сгоновые сцепки на прямую	Опуск Правая подающая Правая обратная  Левая подающая Левая обратная	
Утка	Для подающих подводок; Для обратных стояков при наличии отступа у стены	Правая Левая  Правая Левая	

Окончание Приложения 17

Окончание Таблицы П.17 – Типовые детали трубопроводов систем отопления

Название детали	Назначение	Место установки	Эскиз
1	2	3	4
Длинная скоба	Для подающих стояков; для обратных стояков		
Опуск	Для обратных стояков при наличии отступа у стены  Для стояков с угловой подводкой		

## Приложение 18

## Спецификация материалов

Ма рка поз.	Обозначение	Наименование	Кол ичес тво	Масса ед.,кг	При меча ние
1	2	3	4	5	6
<u>А. Отопление</u>					
1	ГОСТ 3262-75*	Труба Д 15	0,1	1,16	м
2	- "-	Труба Д 20	26,578	1,5	м
3	- "-	Труба Д 32	1,0	2,73	м
4	-	Радиатор МС-140 АО	41	8,45	Секц
5	ГОСТ 8960-75*	Футорка Д 32x20 правая	12	0,172	Шт.
6	ГОСТ 8961-75*	Контргайка Д20	14	0,041	Шт.
7	ГОСТ 8954-75*	Муфта Д20	2	0,097	Шт.
8	ГОСТ 8960-75*	Пробка радиаторная глухая левая	12	-	Шт.
9	ГОСТ 18161-72	Вентиль Д20 15КЧ 18К	1	0,9	Шт.
10	ГОСТ 19193-73	Кран Д20 11ч6бк	1	0,54	Шт.
11	ГОСТ 8962-75*	Колпак Д15	2	0,051	Шт.
12	-	Кран Маевского	2	-	Шт.
13	ГОСТ 8967-75*	Ниппель D 32	-	0.075	Кг
14	ГОСТ 481-80	Паронит	-	-	Кг
15	ГОСТ 10330-76	Лен	-	-	Кг
16	-	Сурик	-	-	Кг
<u>Б. Вентиляция</u>					
1	<u>Б-0,6 ГОСТ 19904-74</u> 2-IV - Б Ст3 ГОСТ 17715-12	Лист х/к	26,96	4,70	м <sup>2</sup>
2	<u>Б-0,5 ГОСТ 19904-74</u> 2-IV - Б Ст3 ГОСТ 17715-12	Лист х/к	14,22	3,92	м <sup>2</sup>
3	<u>4x25 ГОСТ 103-76</u> Ст3 ГОСТ 535-79	Полоса	65,17	0,79	м
4	<u>2x25 ГОСТ 103-76</u> Ст3 ГОСТ 535-79	Полоса	9,05	0,395	м
5	8 ГОСТ 2590-71 Ст3 ГОСТ 535-79	Круг	22,0	0,359	м
6	ГОСТ 7798-70	Болт М 6x20	0,198	6,724	1000 шт.
7	- " -	Болт М 8x25	0,011	15,070	- " -
8	- " -	Болт М 12x30	0,004	44,050	- " -
9	ГОСТ 5915-70	Гайка М6	0,198	2,441	- " -
10	- " -	Гайка М8	0,011	5,130	- " -
11	- " -	Гайка М12	0,004	15,400	- " -
12	-	Вентилятор радиальный Ц 4-75 N 3,15 с эл. двигат. 4А 80В2	1	57,0	КОМП лект

## Окончание Приложения 18

Ма рка поз.	Обозначение	Наименование	Кол ичес тво	Масса ед.,кг	При меча ние
1	2	3	4	5	6
13	ГОСТ 7338-65	Резина профилированная	3,05	3,05	кг
14	ГОСТ 9466-75	Электроды	0,06	0,055	кг
15	<u>Б-3 ГОСТ 19903-74</u> 2-IV-6 Ст3 КП ГОСТ 16523-70	Лист	0,01	23,50	м <sup>2</sup>
16	ГОСТ 8509-72	Уголок 40х40х4	0,96	2,42	м
17	- " -	Уголок 45х45х4	1,12	2,73	м
18	- " -	Уголок 25х25х4	0,9	1,46	м
19	ГОСТ 10146-74	Ткань парусина или прорезиненная (мягкие вставки)	0,64		м <sup>2</sup>

**Приложение 19**Таблица П.19 - Гибкие вставки к центробежным вентиляторам. **Вставка типа В**

(Серия 5.904-38 «Изделия и узлы инженерного оборудования» Технич. характеристики)

Обозначение	Д, мм	Д <sub>воз.</sub> , мм	L, мм	Тип вентилятора и его номер	Масса, кг	
					Из парусины	Из ПНЛ-2
1	2	3	4	5	6	7
В 00.00	210	160	120	В-Ц10-28 N 2,5	0,62	0,51
-01	230	180		ВВД N 5	0,64	0,52
-02	280	200		В-Ц 14-46 N 2	0,78	0,63
				В-Ц 10-28 N 3,15		
-03	315	250		В-Ц 4-70 N 2,5	0,91	0,74
				В-Ц 4-75 N 2,5		
				В-Ц 14-46 N 2,5		
-04	350	280		ВВД N 8	0,96	0,77
-05	390	315		В-Ц 4- 70 N 3,15	1,24	1,03
				В-Ц 4-75 N 3,15		
				В-Ц 14-46 N 3,15		
				ВВД N 9		
-06	410	250		В-Ц 10-28 N 4	1,21	0,91
-07	440	355		В-ЦП7 – 40 N 6	1,4	1,17
-08	480	400		В-Ц 6-28 N 8	1,59	1,27
				В-Ц4-70 N 4		
				В-Ц4-75 N 4		
				В-Ц14-46 N 4		
-09	570	500		В-Ц4-70 N 5	1,71	1,43
			В-Ц4-75 N 5			
			В-Ц14-46 N 5			
			В-ЦП6-45 N 5			
-10	590	400	В-Ц6-28 N 10	1,89	1,44	
-11	640	560	В-ЦП6-45 N 6	1,91	1,54	
-12	700		В-Ц4-70 N 6,3	2,09	1,74	
			В-Ц4-75 N 6,3			
			В-Ц14-46 N 6,3			
-13	810	710	В-ЦП6-45 N 8	2,65	2,05	
-14	860	800	В-Ц4-70 N 8	2,69	2,2	
			В-Ц4-76 N 8			
			В-Ц4-46 N 8			
-15	1080	1000	В-Ц4-76 N 10	3,42	2,77	
			В-Ц4-76 N 10			
-16	1300	1250	В-Ц4-70 N 12,5	4,34	3,57	
-17	1500	1400	В-Ц4-76 N 16А	4,66	3,75	
-18	1800	1600	В-Ц4-70 N 16А	6,02	4,72	
-19	1920	1800	В-Ц4-76 N 20	6,21	4,83	

## Приложение 20

Таблица П.20 - Гибкие вставки к центробежным вентиляторам. Вставка типа Н  
(Серия 5.904–38 «Изделия и узлы инженерного оборудования»)

Обозначение	АхВ,мм	ахв., мм	L, мм	Тип вентилятора и его номер	Масса, кг	
					Из парусины	Из ПНЛ-2
1	2	3	4	5	6	7
Н 00.00	140x140	115x115	120	ВВД N 5	0,65	0,61
-01	172x140	145x115		В-Ц10-28 N 2,5	0,7	0,65
-02	170x170	145x145		В-Ц 10-28 N 3,15		
-03	200x200	175x175		В-Ц 14-46 N 2	0,86	0,79
				В-Ц 14-70 N 2,5		
				В-Ц 4-75 N 2,5		
-04	204x164	175x135		В-Ц 14-46 N 2,5	0,8	0,74
-05	255x255	228x228		В-Ц 10-28 N 4		
-06	252x202	225x175		ВВД N 8	1,5	0,97
				ВВД N 9		
-07	255x255	228x228	В-Ц 10-28 N 5	1,0	0,93	
			В-Ц4-70 N 3,15			
			В-Ц4-75 N 3,15			
-08	310x310	285x285	В-Ц14-46 N 3,15	1,14	1,06	
			В-Ц4-70 N 4			
			В-Ц4-75 N 4			
-09	342x342	315x315	В-Ц14-46 N 5	1,34	1,24	
-10	370x292	345x265	В-ЦП6-45 N 5			
-11	380x380	355x355	В-ЦП6-45 N 5	1,53	1,42	
			В-Ц6-28 N 10			
			В-Ц6-28 N 10			
-12	405x405	378x378	В-Ц4-70 N 5	1,48	1,37	
-13	420x420	395x395	В-Ц4-75 N 5			
-14	458x360	430x335	В-Ц14-46 N 5	1,64	1,51	
			В-ЦП7-40 N 6			
			В-ЦП6-45 N 6			
-15	470x470	445x445	В-ЦП6-45 N 6	1,91	1,77	
-16	524x524	495x495	В-Ц6-28 N 10			
-17	600x600	575x575	В-Ц4-70 N 6,3	1,82	1,69	
			В-Ц4-75 N 6,3			
			В-Ц14-46 N 6,3			
-18	524x524	495x495	В-ЦП6-45 N 8	2,11	1,95	
-19	600x600	575x575	В-ЦП6-45 N 8			
-20	680x600	655x575	В-Ц4-70 N 8	2,31	2,13	
-21	750x750	725x725	В-Ц4-46 N 8			
-22	850x750	825x725	В-Ц4-76 N 10	2,83	2,57	
			В-Ц4-70 N 10			
			В-Ц4-70 N 10			
-23	925x925	900x900	В-Ц4-76 N 10	3,04	2,75	
-24	925x925	900x900	В-Ц4-70 N 12,5			
-25	1008x1176	980x1150	В-Ц4-70 N 10	3,47	3,13	
			В-Ц4-76 N 10			
-26	925x925	900x900	В-Ц4-70 N 12,5	4,57	4,11	
-27	925x925	900x900	В-Ц4-70 N 12,5			
-28	1008x1176	980x1150	В-Ц4-70 N 16А	5,34	4,77	
			В-Ц4-70 N 16А			
-29	1672x1476	1645x1450	В-Ц4-76 N 20	7,79	6,97	



## Приложение 21

Таблица П.21 - Материал для систем вентиляции

Марка позиции	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
Вентиляция					
1	<u>Б-0,5 ГОСТ 19904-74</u> 2-IV-Б Ст ЗКП ГОСТ 17715-72	Лист (рулон)			Воздуховоды
2	<u>Б-0,6 ГОСТ 19904-74</u> 2-IV-Б Ст ЗКП ГОСТ 17715-72	- “ -			- “ -
3	<u>Б-0,7 ГОСТ 19904-74</u> 2-IV-Б Ст ЗКП ГОСТ 17715-72	- “ -			- “ -
4	<u>Б-0,9 ГОСТ 19904-74</u> 2-IV-Б Ст ЗКП ГОСТ 16523-70	- “ -			- “ -
5	<u>Б-0,1 ГОСТ 19904-74</u> 2-IV-Б Ст ЗКП ГОСТ 16523-70	- “ -			- “ -
6	<u>Б-1,4 ГОСТ 19904-74</u> 2-IV-Б Ст ЗКП ГОСТ 16523-70	- “ -			- “ -
7	<u>В-0,5 ГОСТ 19904-74</u> В Ст ЗКП –2 ГОСТ 14918-80	Листовая (рулонная)			- “ -
8	<u>В-0,6 ГОСТ 19904-74</u> В Ст ЗКП –2 ГОСТ 14918-80	- “ -			- “ -
9	<u>В-0,7 ГОСТ 19904-74</u> В Ст ЗКП –2 ГОСТ 14918-80	- “ -			- “ -
10	<u>В-0,9 ГОСТ 19904-74</u> В Ст ЗКП –2 ГОСТ 14918-80	- “ -			- “ -
11	<u>В-1,0 ГОСТ 19904-74</u> В Ст ЗКП –2 ГОСТ 14918-80	- “ -			- “ -
12	<u>Б-3 ГОСТ 19903-74</u> 2-IV-Б Ст ЗКП ГОСТ 16523-70	Лист			Фланцы
13	<u>4x25 ГОСТ 103-76</u> Ст 3 ГОСТ 535-79	Полоса			Фланцы, подвески
14	<u>25x25x3 ГОСТ 8509-72</u> Ст 3 ГОСТ 535-79	Уголок			Фланцы
15	<u>25x25x4 ГОСТ 8509-72</u> Ст 3 ГОСТ 535-79	Уголок			Фланцы
16	<u>32x32x4 ГОСТ 8509-72</u> Ст 3 ГОСТ 535-79	- “ -			- “ -
17	<u>40x40x4 ГОСТ 8509-72</u> Ст 3 ГОСТ 535-79	- “ -			- “ -
18	<u>Б-1 ГОСТ 19903-74</u> 2-IV-Б Ст ЗКП ГОСТ 16523-70	Лист			Бандажи
19	<u>Б-1,5 ГОСТ 19903-74</u> 2-IV-Б Ст ЗКП ГОСТ 16523-70	- “ -			- “ -
20	<u>Б-2 ГОСТ 19903-74</u> 2-IV-Б Ст ЗКП ГОСТ 16523-70	- “ -			Хомуты

## Продолжение Приложение 21

Марка позиции	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
21	Б-3 ГОСТ 19903-74 2-IV-Б Ст 3КП ГОСТ16523-70	- “ -			- “ -
22	12 ГОСТ 2590-70 Ст 3 ГОСТ 535-79	Круг			Тяги
23	ГОСТ 7798-70	Болт М6х20			Для сборки фланцев
24	- “ -	Болт М8х25			- “ -
25	- “ -	Болт М10х30			- “ -
26	ГОСТ 5915-70	Гайка М6			- “ -
27	ГОСТ 5915-70	Гайка М8			- “ -
28	- “ -	Гайка М10			- “ -
29	ГОСТ 10146-74	Ткань			Мягкие вставки

## Приложение 22

Таблица П.22.1 – Сочетание диаметров ствола и ответвления /22, с.336-339/

Д <sub>ств.</sub> , мм /	Д <sub>отв.</sub> , мм																1	1	1	1	1
	100	125	160	200	250	315	355	400	450	500	560	630	710	800	900	0	0	0	0	0	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
160	X	X																			
200		X	X																		
250			X	X																	
315			X	X	X																
355			X	X	X																
400			X	X	X																
450				X	X	X															
500					X	X	X	X													
560					X	X	X	X	X												
630					X	X	X	X	X	X											
710						X	X	X	X	X	X										
800						X	X	X	X	X	X	X									
900						X	X	X	X	X	X	X	X								
1000							X	X	X	X	X	X	X								
1120							X	X	X	X	X	X	X	X							
1250								X	X	X	X	X	X	X	X	X					
1400								X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
1600										X	X	X	X	X	X	X	X	X			
1800											X	X	X	X	X	X	X	X	X		
2000												X	X	X	X	X	X	X	X	X	

X – означает предпочтительные размеры сочетания ствола и ответвления.

## Окончание Приложения 22

Таблица П.22.2 - Фланцы для воздухопроводов круглого сечения /23, с.172/

Наружный диаметр, мм	Толщина листа, мм	Площадь поверхности 1 м воздуховода, м <sup>2</sup>	Материал фланцев	Болты			Масса гаек, кг
				Размер, мм	Кол-во, шт.	Масса, кг	
1	2	3	4	5	6	7	8
100	0,5	0,31	Лист толщиной 3 мм	М6х22	4	0,027	0,009
125	- « -	0,39	- « -	- « -	- « -	- « -	- « -
160	- « -	0,50	- « -	- « -	6	0,04	0,0146
200	- « -	0,63	Полоса 4х25 мм	- « -	- « -	- « -	- « -
250	0,6	0,79	- « -	- « -	- « -	- « -	- « -
315	- « -	0,99	- « -	- « -	8	0,054	0,02
355	- « -	1,12	УГОЛОК 25х25х3 мм	- « -	- « -	- « -	- « -
400	- « -	1,26	- « -	- « -	10	0,067	0,024
450	- « -	1,41	- « -	- « -	- « -	- « -	- « -
500	0,7	1,57	- « -	- « -	- « -	- « -	- « -
560	- « -	1,76	- « -	- « -	- « -	- « -	- « -
630	- « -	1,98	УГОЛОК 25х25х4 мм	М8х28	12	0,181	0,061
710	- « -	2,23	- « -	- « -	- « -	- « -	- « -
800	- « -	2,52	- « -	- « -	- « -	- « -	- « -
900	1,0	2,83	УГОЛОК 32х32х4 мм	- « -	16	0,241	0,082
1000	- « -	3,14	- « -	- « -	- « -	- « -	- « -
1120	- « -	3,52	УГОЛОК 36х36х4 мм	М10х30	18	0,552	0,209
1250	- « -	3,93	- « -	- « -	- « -	- « -	- « -
1400	- « -	4,40	- « -	- « -	22	0,674	0,250
1600	- « -	5,02	- « -	- « -	26	0,798	0,296
1800	1,4	5,65	УГОЛОК 40х40х4 мм	- « -	28	0,858	0,318
2000	- « -	6,28	- « -	- « -	32	0,982	0,364

## Приложение 23

Таблица П.23 - Фланцы для воздуховодов прямоугольного сечения /23, с.145. табл. 24/ и /23, с.172, табл.27/, /22, с.346-347, табл.V.8/

Размер сечения, мм	Толщина листа, мм	Площадь поверхности 1 м воздуховода, м <sup>2</sup>	Материал фланцев	Болты			Масса гаек, кг
				Размер, мм	Кол-во, шт.	Масса, кг	
1	2	3	4	5	6	7	8
100x150(h*)	0,5	0,5	Полоса 4x25 мм или Уголок 25x25x3 мм	M6x22	6	0,040	0,015
100x200	- « -	0,6	- « -	- « -	6	0,040	0,015
150x150	- « -	0,6	- « -	- « -	8	0,053	0,020
150x250	- « -	0,8	- « -	- « -	- « -	- « -	- « -
200x250	0,7	0,9	- « -	- « -	- « -	- « -	- « -
250x300	- « -	1,1	Уголок 25x25x3 мм	- « -	10	0,066	0,025
250x400	- « -	1,3	- « -	- « -	- « -	- « -	- « -
250x500	- « -	1,5	Уголок 28x28x3 мм	- « -	12	0,079	0,030
400x400	- « -	1,6	Уголок 25x25x3 мм	- « -	- « -	0,079	0,030
400x500	- « -	1,8	Уголок 28x28x3 мм	- « -	14	0,093	0,035
400x600	- « -	2,0	Уголок 32x32x4 мм	M8x28	14	0,236	0,085
400x800	- « -	2,4	- « -	- « -	16	0,269	0,097
500x500	- « -	2,0	Уголок 28x28x3 мм	M6x22	16	0,106	0,040
500x600	- « -	2,2	Уголок 32x32x4 мм	- « -	18	0,119	0,045
500x800	- « -	2,6	- « -	M8x28	18	0,303	0,110
500x1000	- « -	3,0	Уголок 36x36x4 мм	M10x35	22	0,718	0,257
600x600	- « -	2,4	Уголок 32x32x4 мм	- « -	18	0,587	0,210
600x800	- « -	2,8	- « -	M10x35	20	0,652	0,024
600x1000	- « -	3,2	Уголок 36x36x4 мм	- « -	22	0,674	0,257
600x1250	- « -	3,7	Уголок 40x40x4 мм	- « -	24	0,736	0,281
800x800	- « -	3,2	Уголок 32x32x4 мм	M8x28	20	1,364	0,122
800x1000	- « -	3,6	Уголок 36x36x4 мм	M12x35	24	1,110	0,414
800x1250	- « -	4,1	Уголок 40x40x4 мм	- « -	- « -	- « -	- « -
800x1600	- « -	4,8	- « -	- « -	28	1,296	0,483
1000x1000	- « -	4,0	Уголок 36x36x4 мм	- « -	28	1,296	0,483
1000x1250	0,9	4,5	Уголок 40x40x4 мм	- « -	28	1,296	0,483
1000x1600	- « -	5,2	- « -	- « -	32	1,481	0,552
1600x1600	- « -	6,4	- « -	- « -	36	1,666	0,621

h\* – высота сечения воздуховода, мм.

## Приложение 24

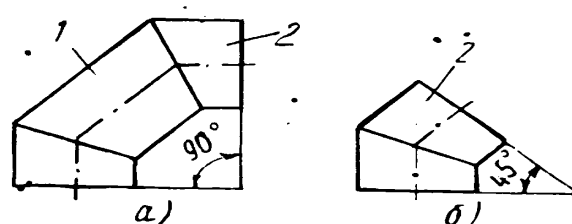


Таблица П.24 - Размеры, мм, отводов круглого сечения /6, с.136÷137/

а) с центральным углом  $90^\circ$  (Позиции рисунка: 1-звено; 2 – стакан);  
 б) с центральным углом  $45^\circ$  (позиция 2 – стакан);

d	g	k	l	Площадь поверхности, м <sup>2</sup>	М	и	Площадь поверхно сти, м <sup>2</sup>				
								для отвода с углом			
								45°		90°	
100	76	107	183	0,07	245	195	0,11				
125	87	123	210	0,09	295	233	0,16				
160	102	144	246	0,14	365	285	0,25				
200	119	169	288	0,21	445	345	0,37				
250	141	200	341	0,31	545	420	0,56				
315	170	240	410	0,48	675	518	0,87				
355	136	192	328	0,42	578	400	0,74				
400	149	211	360	0,53	645	445	0,99				
450	164	232	396	0,66	720	495	1,19				
500	173	252	430	0,79	795	545	1,43				
560	195	277	472	0,98	885	605	1,80				
630	216	306	522	1,21	990	675	2,24				
710	208	294	502	1,32	1065	710	2,64				
800	234	331	565	1,66	1200	800	3,30				
900	264	373	637	2,10	1350	900	4,10				
1000	292	414	706	2,60	1500	1000	5,20				
1120	328	465	793	3,25	1680	1120	6,50				
1250	366	516	882	4,10	1875	1250	8,10				
1400	410	580	990	5,10	2100	1400	10,20				
1600	470	665	1135	6,65	2400	1600	13,20				
1800	525	745	1270	8,40	2700	1800	16,80				
2000	585	828	1413	10,50	3000	2000	20,70				

Примечание: в таблице для отводов диаметром 100÷630 мм включительно приведены размеры с учётом увеличения длины стакана на 45 мм под фланец







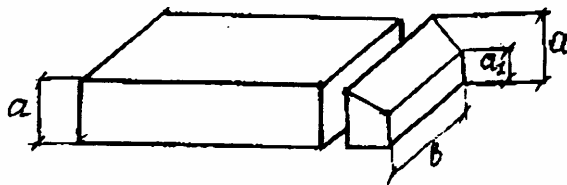






## ПРИЛОЖЕНИЕ 27

Таблица 27. Основные размеры, мм, площадь поверхности и отношение площадей сечений переходов



$a \times b$	$a_1 \times b$	$l$	Площадь поверхности, м <sup>2</sup>	$\frac{a \times b}{a_1 \times b}$
100x150	150x150	300	0,17	0.63
150x150	250x150	300	0,21	0.60
150x250	250x250	300	0,27	0.60
150x300	250x300	300	0,30	0.64
250x250	400x250	300	0,35	0.63
250x400	400x400	300	0,44	0.63
250x500	400x500	300	0,50	0.63
400x250	500x250	300	0,42	0.80
400x400	500x400	300	0,51	0.80
400x400	500x400	300	0,54	0.67
400x500	500x500	300	0,57	0.80
400x500	600x500	300	0,60	0.67
400x600	500x600	300	0,63	0.80
400x600	600x600	300	0,66	0.67
400x800	500x800	300	0,75	0.80
400x800	600x800	300	0,78	0.76
500x400	600x400	300	0,57	0.83
500x400	800x400	400	0,84	0.63
500x500	600x500	300	0,63	0.83
500x500	800x500	400	0,92	0.83
500x600	600x600	300	0,69	0,83
500x600	800x600	400	1,00	0,63
500x800	600x600	300	0,81	0,83
500x800	800x800	400	1,16	0,63
500x1000	600x1000	300	0,93	0,83

## ПРИЛОЖЕНИЕ 27

## Продолжение таблицы 27

<b>a x b</b>	<b>a<sub>1</sub>x<sub>1</sub>b</b>	<b>l</b>	<b>Площадь поверхности, м<sup>2</sup></b>	<b><math>\frac{a \times b}{a_1 \times b_1}</math></b>
500x1000	800x1000	400	1,32	0,63
600x400	800x400	300	0,66	0,75
600x500	800x500	300	0,72	0,75
600x500	1000x500	500	1,30	0,60
600x600	800x600	300	0,78	0,75
6900x600	1000x600	500	1,40	0,60
600x800	800x800	300	0,90	0,75
600x800	1000x800	500	1,60	0,60
600x1000	800x1000	300	1,02	0,75
600x1000	1000x1000	500	1,80	0,60
600x1250	800x1250	300	1,17	0,75
600x1250	1000x1250	500	2,05	0,60
800x500	1000x500	300	0,84	0,80
800x600	1000x600	300	0,90	0,80
800x600	1250x600	550	1,79	0,64
800x800	1000x800	300	1,02	0,80
800x800	1250x800	550	2,01	0,64
800x1000	1000x1000	300	1,14	0,80
800x1000	1250x1000	550	2,23	0,64
800x1250	1000x1250	300	1,29	0,80
800x1250	1250x1250	550	2,50	0,64
800x1600	1000x1600	300	1,50	0,80
800x1600	1250x1600	550	2,89	0,64
1000x600	1250x600	350	1,21	0,80
1000x800	1600x800	700	2,94	0,63
1000x1000	1250x1000	350	1,49	0,80
1000x1000	1600x1000	700	3,22	0,63
1000x1250	1250x1250	350	1,66	0,80
1000x1250	1600x1250	700	3,57	0,63

## ПРИЛОЖЕНИЕ 27

## Окончание таблицы 27

<b>a x b</b>	<b>a<sub>1</sub>x<b>b</b></b>	<b><i>l</i></b>	<b>Площадь поверхности, м<sup>2</sup></b>	<b><math>\frac{a \times b}{a_1 \times b}</math></b>
1600x1000	1250x1600	350	1,91	0,80
1000x1600	1600x1600	700	4,06	0,63
1000x2000	1250x2000	350	2,19	0,80
1000x2000	1600x2000	700	4,62	0,63
1250 x 800	1600 x 800	450	2,00	0,75
1250x1000	1600x1000	450	2,18	0,78
1250x1000	2000x1000	850	4,46	0,63
1250x1250	1600x1250	450	2,41	0,78
1250x1250	2000x1250	850	4,89	0,62
1250x1600	1600x1600	450	2,72	0,78
1250x1600	2000x1600	850	5,48	0,63
1250x2000	1600x2000	450	3,08	0,78
1600x1000	2000x1000	500	2,80	0,80
1600x1250	2000x1250	500	3,05	0,80
1600x1600	2000x1600	500	3,40	0,80
1600x2000	2000x2000	500	3,80	0,80















## Приложение 29

Таблица П.29.1. Водогазопроводные сварные трубы по ГОСТ 3262-75\*

Условный проход $D_y$ , мм	$D_y$ , дюйм	Наружный диаметр $D_{нар}$ , мм	Толщина стенки труб, мм			Теоретическая масса 1 м труб без муфты, кг		
			Легких	Обыкновенных	Усиленных	Легких	Обыкновенных	Усиленных
1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	¼"	10,2	1,8	2	2,5	0,37	0,4	0,47
8	1/3"	13,5	2	2,2	2,8	0,57	0,61	0,74
10	3/8"	17	2	2,2	2,8	0,74	0,80	0,98
15	½"	21,3	2,5	2,8	3,2	1,16	1,28	1,43
20	¾"	26,8	2,5	2,8	3,2	1,5	1,66	1,86
25	1"	33,5	2,8	3,2	4	2,12	2,39	2,91
32	1 ¼"	42,3	2,8	3,2	4	2,73	3,09	3,78
40	1 ½"	48	3	3,5	4	3,33	3,84	4,34
50	2"	60	3	3,5	4,5	4,22	4,88	6,16
65	2 ½"	75,5	3,2	4	4,5	5,71	7,05	7,88
80	3"	88,5	3,5	4	4,5	7,34	8,34	9,32
90	3 ½"	101,3	3,5	4	4,5	8,44	9,60	10,74
100	4"	114	4	4,5	5	10,85	12,15	13,44
125	5"	140	4	4,5	5,5	13,42	15,04	18,24
150	6"	165	4	4,5	5,5	15,88	17,81	21,63

Водогазопроводные трубы изготавливают двух видов: неоцинкованные и оцинкованные. Оцинкованные трубы тяжелее неоцинкованных на 3 %. Оцинкованные трубы применяют для санитарно-технических систем хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Таблица П.29.2. Трубы стальные бесшовные горячекатаные по ГОСТ 8732-78\*

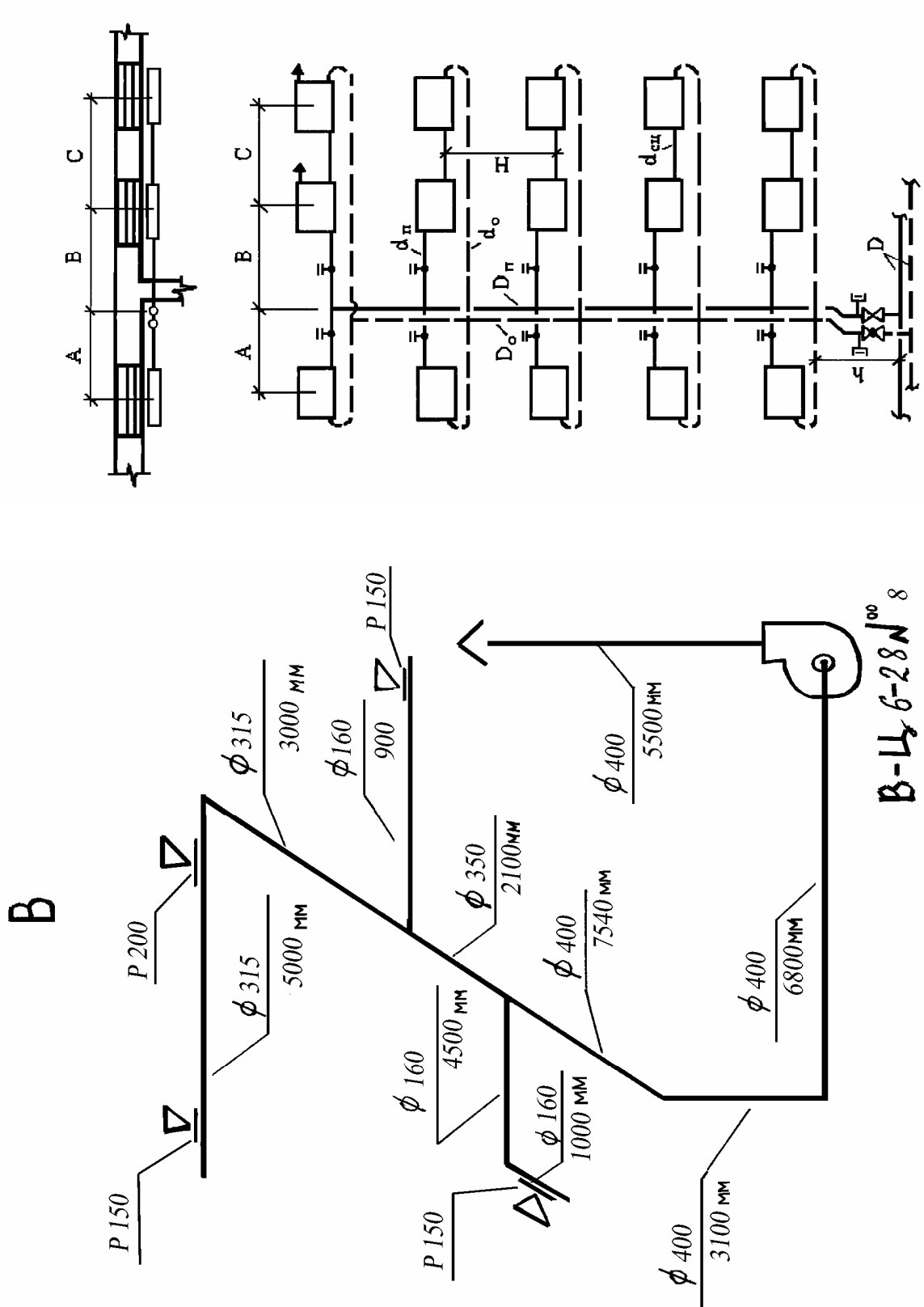
(в таблице приведен не полный перечень  $D_{нар}$  выпускаемых труб)

Наружный диаметр $D_{нар}$ , мм	Теоретический вес, кг, 1 м труб при толщине стенки в мм												
	2,5	2,8	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	7	8	9	10
32	1,76	2,02	2,15	2,46	2,76	3,05	3,33	3,59	3,85	4,32	4,74	—	—
38	2,19	2,43	2,59	2,98	3,35	3,72	4,07	4,41	4,74	5,35	5,92	—	—
42	2,44	2,70	2,89	3,32	3,75	4,16	4,56	4,93	5,33	6,04	6,71	7,32	7,88
45	2,62	2,91	3,11	3,58	4,04	4,49	4,93	5,36	5,77	6,56	7,3	7,99	8,63
50	2,93	3,25	3,48	4,01	4,54	5,05	5,55	6,04	6,51	7,42	8,29	9,1	9,86
54	—	—	3,77	4,36	4,93	5,49	6,04	6,58	7,1	8,11	9,08	9,99	10,85
57	—	—	4	4,62	5,23	5,83	6,41	6,99	7,55	8,63	9,67	10,65	11,59
60	—	—	4,22	4,88	5,52	6,16	6,78	7,39	7,99	9,15	10,26	11,32	12,33
63,5	—	—	4,48	5,18	5,87	6,55	7,21	7,87	8,51	9,75	10,95	12,1	13,19

Приложение 30

Образец задания для курсовой работы

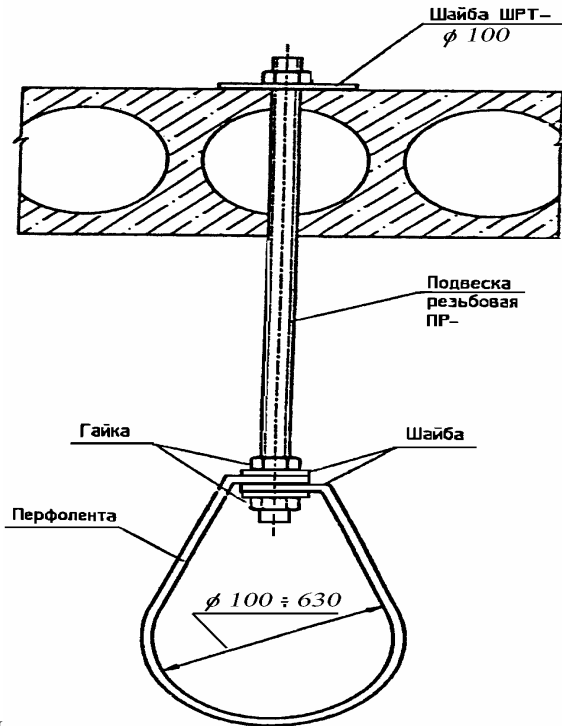
Вариант 300



Приложение 31

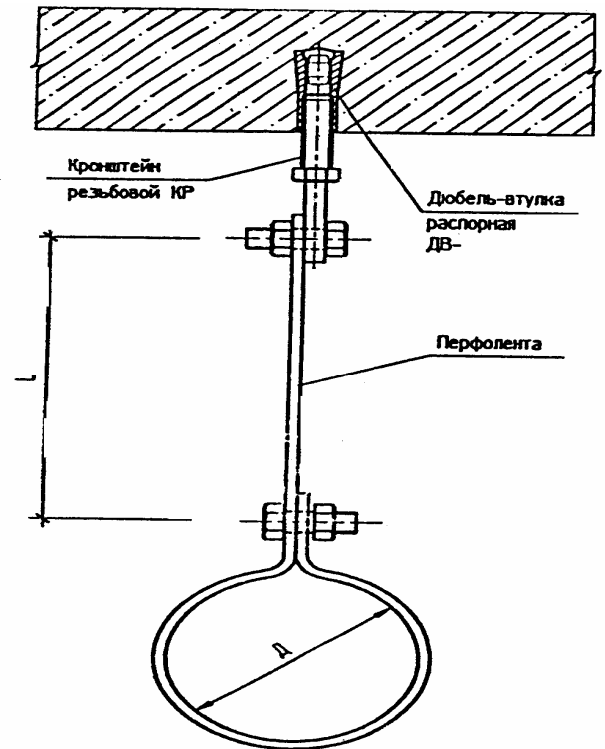
Способы крепления круглых воздуховодов [18]

А) к пустотным железобетонным плитам перекрытия; круглые воздуховоды D 100÷630

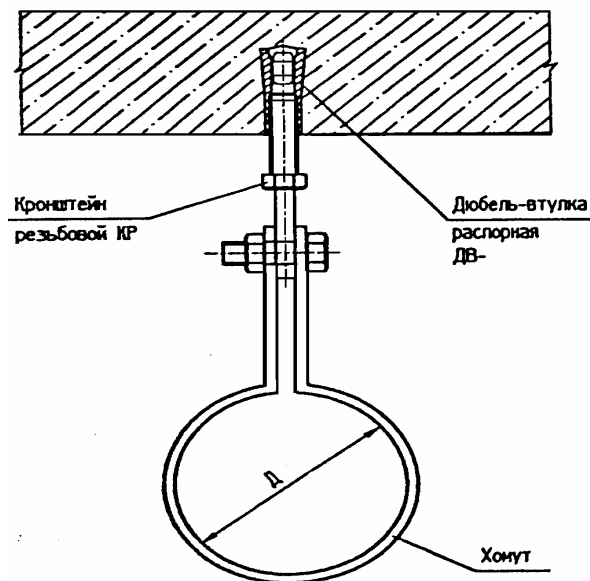


мм

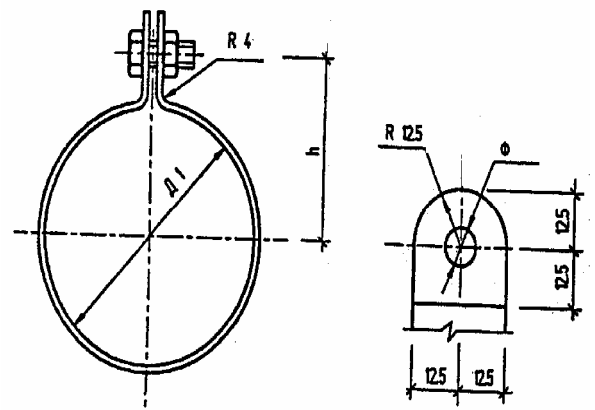
Б) к сплошным железобетонным плитам перекрытия при D 100÷630 мм; ширина перфоленты 25 мм; L – по проектным данным



В) к сплошным железобетонным плитам перекрытия; для круглых воздуховодов D 100÷1400 мм; хомут – полоса шириной 25 мм

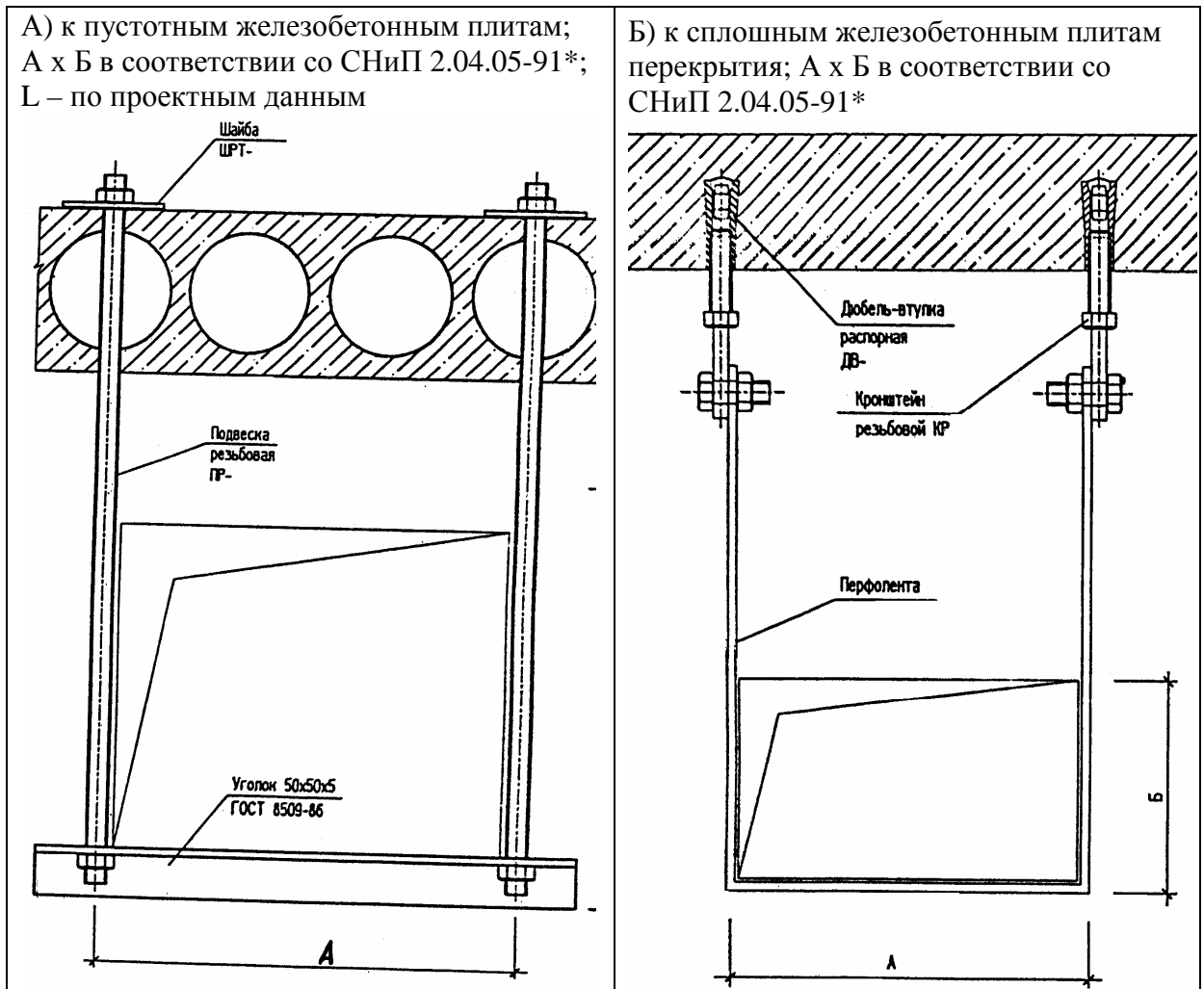


Г) хомут для крепления круглых воздуховодов D 100÷1400 мм

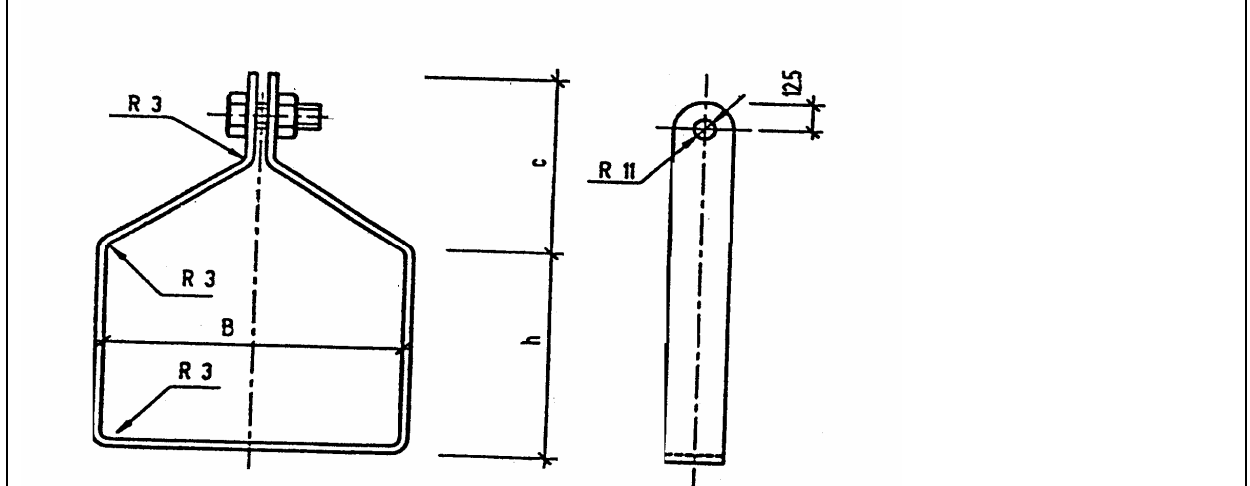


Приложение 32

Способы крепления прямоугольных воздуховодов [18]



В) хомут для крепления прямоугольных воздуховодов 100x150 ÷ 800x560 мм





## Список использованной литературы

1. СНиП 3.05.01-85. Внутренние санитарно-технические системы. - М.: Стройиздат, 1988. - 39 с.
2. Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. Ч.1. Отопление. Под ред.И.Г.Староверова. - М.: Стройиздат, 1990. - 344 с.
3. ГОСТ 21.205-93. Условные обозначения элементов санитарно-технических систем. Система проектной документации для строительства. – М.: МНТК, 1993. – 23 с.
4. Шабельник А.А. Методические указания к курсовой работе «Техника и технология заготовительных, сварочных работ и монтаж» для студентов заочной формы обучения специальности Т.19.05 – «Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна». – Мн.: БГПА, 2000. – 80 с.
5. Сосков В. Н. Технология монтажа и заготовительные работы. Учебник для вузов. -М.: Высш. шк., 1989. - 344 с.
6. Харланов С. А. Изготовление деталей систем вентиляции и кондиционирования воздуха. - М.: Стройиздат, 1988. - 271 с.
7. ТКП 45-1.03-85-2007 Внутренние инженерные системы зданий и сооружений. Производство работ. Правила монтажа. – Мн.: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2008. – 33 с.
8. Монтаж внутренних санитарно-технических устройств. Справочник строителя. Под ред. И. Г. Староверова. - М.: Стройиздат, 1984. – 783 с.
9. Полосин И. И., Кострикина Н. Д., Котуков А. Н. Техника и технологии заготовительных и монтажных работ систем теплогазоснабжения и вентиляции. Под ред. И. И. Полосина. Учебное пособие. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 1993. -144 с.
10. Короев Ю.И. Черчение для строителей: Учебное пособие. – М.: Высш.шк., Изд.центр «Академия», 2001. – 256 с.
11. Будасов Б.В., Каминский В.П. Строительное черчение: Учеб. для вузов. – М.: Стройиздат, 1990. – 464 с.
12. Исаев В.Н., Гейко В.Н. Эксплуатация и ремонт санитарно-технических систем зданий: Учеб. пособ. – М.: Высш. Шк., 1997. –160 с.
13. Справочник по теплоснабжению сельского хозяйства /Л.Г.Герасимович, А.Г.Цубанов, Б.Х.Драганов, А.Л.Синяков и др. – Мн.: Ураджай,1993.– 368 с.

14. Горбунов В.И., Саргин Ю.Н. Справочник молодого слесаря сантехника. – М.: Высш.шк., 1986. – 208 с.
15. Мельцер А. Н. Справочное пособие по санитарной технике. - Мн.: Вышэйш. шк., 1977. - 256 с.
16. СНБ 4.02.01-03 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. – Мн.: Минстройархитектуры, 2005. – 65 с.
17. Белецкий Б.Ф. Технология строительных и монтажных работ. – М.: Высш.шк., 1986.
18. Рабочие чертежи. Серия Б5.000-2.1 Выпуск 1. Крепление трубопроводов, воздухопроводов и санитарно-технических устройств. Типовые строительные конструкции, изделия и узлы. – Мн.: АП «Белпроект», 1997. – 44 с.
19. П1-03 к СНБ 4.02.01-03 Проектирование и устройство систем отопления из полимерных труб. – Мн.: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2007. - 55 с.
20. Краснов Ю.С. Монтаж систем промышленной вентиляции. – М.: Стройиздат, 1988. – 287 с.
21. Журавлёв Б.А. Справочник мастера-сантехника. 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1982. – 432 с.
22. Монтаж вентиляционных систем. Справочник монтажника / Под ред. И. Г. Старовойтова. -3-е изд., доп. и перераб. - М.: Стройиздат, 1978. - 591 с.
23. Егiazоров А. Г. Устройство и изготовление вентиляционных систем. - М., 1987. – 292 с.
24. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование. /Под ред. проф. Б.М.Хрусталёва. – Мн.: ДизайнПРО, 1997. – 384 с., ил.
25. Мельников О.Н., Ежов В.Т., Блонштейн А.А. Справочник монтажника сетей теплогаснабжения. 2-е изд., перер. и доп. – Л.: Стройиздат, Ленинград. отд-ние, 1980. – 208 с., ил.
26. Балашов Г.М. Лабораторные работы по спецтехнологии для слесарей-сантехников. Учеб.пособ. 3-е перераб. И доп. – М.: Высш. школа, 1979. – 112 с.
27. Пивоварова С.И. Методические указания к курсовой работе. Часть 1 «Монтажное проектирование систем отопления» по дисциплине «Технология строительных и монтажных работ» для студентов специальности Т. 19. 05.00, 70.90.04 - «Теплогаснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна». – Новополоцк: УО «ПГУ», 2003. – 31 с.

28. Пивоварова С.И. Методические указания к курсовой работе. Часть 2. «Монтажное проектирование систем вентиляции» по дисциплине «Технология строительных и монтажных работ» для студентов специальности Т.19.05.00, 70.04.02 - «Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна». – Новополоцк: УО «ПГУ», 2003. – 24 с.
29. Пивоварова С.И. Задания и рекомендации к курсовой работе по дисциплине «Технология строительных и монтажных работ» для студентов специальности Т.19.05.00, 70.04.02 - «Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна». – Новополоцк: УО «ПГУ», 2003. – 75 с.
30. Санитарно-технические работы. Нормы, расценки, правила / Пивоваров А.К., Набатников В.А. , 2-е изд., перераб. и доп. – К.: Будівельник, 1982. – 352 с.
31. Липко В.И. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Технология строительных и монтажных работ» для студентов специальности 1208. – Новополоцк: НПИ, 1978. – 12 с.
32. П1-03 к СНБ 4.02.01-03 Проектирование и устройство систем отопления из полимерных труб. – Мн.: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2007. - 55 с.
33. ТКП 45-1.03-40-2006 (02250) Безопасность труда в строительстве. Общие требования. - Мн.: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2007. – 45 с.
34. ТКП 45-1.03-44-2006 (02250) Безопасность труда в строительстве. Строительное производство. – Мн.: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2007. - 33 с.