

**ВНУТРЕННИЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ  
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**  
Правила монтажа

**УНУТРАНЫЯ ІНЖЫНЕРНЫЯ СІСТЭМЫ  
БУДЫНКАЎ І ЗБУДАВАННЯЎ**  
Правілы мантажу

---

Издание официальное

---

Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь  
Минск 2008

УДК [69+696.1](476)(083.74)

МКС 91.140.01

КП 06

**Ключевые слова:** правила монтажа, системы отопления, системы вентиляции и кондиционирования воздуха, системы внутреннего холодного и горячего водоснабжения, системы внутренней канализации и водостоков, системы внутреннего газоснабжения, заготовительные работы, изготовление узлов и деталей, монтажно-сборочные работы

## Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

1 РАЗРАБОТАН научно-проектно-производственным республиканским унитарным предприятием «Стройтехнорм» (РУП «Стройтехнорм»), техническим комитетом по техническому нормированию и стандартизации в области архитектуры и строительства «Теплоэнергетическое оборудование зданий и сооружений» (ТКС 06)

ВНЕСЕН научно-техническим управлением Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 21 декабря 2007 г. № 419

В Национальном комплексе технических нормативных правовых актов в области архитектуры и строительства настоящий технический кодекс установившейся практики входит в блок 1.03 «Организация строительного производства»

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ (с отменой П1-2000 к СНиП 2.04.01-85, а также с отменой на территории Республики Беларусь СНиП 3.05.02-88 в части монтажа внутренних устройств газоснабжения)

Настоящий технический кодекс установившейся практики не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь

## Содержание

|                                                                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Область применения .....                                                                                                                                              | 1  |
| 2 Нормативные ссылки .....                                                                                                                                              | 1  |
| 3 Термины и определения.....                                                                                                                                            | 3  |
| 4 Общие положения.....                                                                                                                                                  | 3  |
| 5 Заготовительные работы .....                                                                                                                                          | 5  |
| 5.1 Общие указания .....                                                                                                                                                | 5  |
| 5.2 Изготовление трубных заготовок .....                                                                                                                                | 6  |
| 5.3 Изготовление воздуховодов .....                                                                                                                                     | 9  |
| 5.4 Комплектация санитарно-технического и газового оборудования,<br>отопительных приборов, узлов и деталей трубопроводов.....                                           | 11 |
| 6 Монтажные работы .....                                                                                                                                                | 11 |
| 6.1 Общие указания .....                                                                                                                                                | 11 |
| 6.2 Внутреннее холодное и горячее водоснабжение.....                                                                                                                    | 13 |
| 6.3 Внутренняя канализация и водостоки.....                                                                                                                             | 14 |
| 6.4 Отопление, теплоснабжение, технологические трубопроводы<br>котельных и тепловых пунктов .....                                                                       | 15 |
| 6.5 Вентиляция и кондиционирование воздуха.....                                                                                                                         | 18 |
| 6.6 Внутренние устройства газоснабжения .....                                                                                                                           | 20 |
| Приложение А (рекомендуемое) Размеры отверстий и борозд в перекрытиях,<br>стенах и перегородках зданий и сооружений<br>для прокладки трубопроводов и воздуховодов ..... | 26 |
| Приложение Б (рекомендуемое) Расстояния между средствами крепления<br>трубопроводов и от трубопроводов до строительных конструкций<br>и до смежных трубопроводов.....   | 27 |
| Приложение В (рекомендуемое) Высота установки санитарно-технических приборов.....                                                                                       | 29 |
| Приложение Г (обязательное) Форма формуляра сварщика .....                                                                                                              | 31 |
| Библиография .....                                                                                                                                                      | 33 |



## ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ

**ВНУТРЕННИЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**  
**Правила монтажа****УНУТРАНЫЯ ІНЖЫНЕРНЫЯ СІСТЭМЫ БУДЫНКАЎ І ЗБУДАВАННЯЎ**  
**Правілы мантажу**Internal engineering systems of buildings and constructions  
Rules of installation

Дата введения 2008-07-01

**1 Область применения**

Настоящий технический кодекс установившейся практики (далее — технический кодекс) распространяется на внутренние инженерные системы зданий и сооружений: санитарно-технические системы и устройства газоснабжения, а также на технологические трубопроводы котельных при размещении паровых котлов с избыточным давлением пара не более 0,07 МПа и водогрейных котлов с температурой нагрева воды не выше 388 К (115 °С) и устанавливает правила их монтажа.

К санитарно-техническим системам зданий и сооружений относятся: системы холодного и горячего водоснабжения, канализации, водостоков, вентиляции и кондиционирования воздуха, отопления и теплоснабжения вентиляционных установок (далее — системы теплоснабжения).

Требования настоящего технического кодекса являются обязательными при монтаже внутренних инженерных систем строящихся, реконструируемых и ремонтируемых зданий и сооружений, вышеуказанных технологических трубопроводов котельных, а также при изготовлении деталей и узлов из труб и воздуховодов.

Требования настоящего технического кодекса не распространяются на системы электроснабжения, электросилового оборудования и электрического освещения, телефонизации, радиофикации и телефикации.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем техническом кодексе использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее — ТНПА): <sup>1)</sup>

ТКП 45-1.03-40-2006 (02250) Безопасность труда в строительстве. Общие требования

ТКП 45-1.03-44-2006 (02250) Безопасность труда в строительстве. Строительное производство

ТКП 45-4.01-29-2006 (02250) Сети водоснабжения и канализации из полимерных труб. Правила проектирования и монтажа

СТБ 1428-2003 Контроль неразрушающий. Соединения сварные трубопроводов и металлоконструкций. Радиографический метод

ГОСТ 12.1.046-85 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок

ГОСТ 12.3.003-86 Система стандартов безопасности труда. Работы электросварочные. Требования безопасности

ГОСТ 12.3.036-84 Система стандартов безопасности труда. Газопламенная обработка металлов. Требования безопасности

<sup>1)</sup> СНБ, СНиП, Пособие к СНБ имеют статус технического нормативного правового акта на переходный период до их замены техническими нормативными правовыми актами, предусмотренными Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

ГОСТ 127.1-93 Сера техническая. Технические условия  
ГОСТ 380-94 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки  
ГОСТ 481-80 Паронит и прокладки из него. Технические условия  
ГОСТ 482-77 Белила цинковые густотертые. Технические условия  
ГОСТ 1050-88 Прокат сортовой, калиброванный, со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Общие технические условия  
ГОСТ 1144-80 Шурупы с полукруглой головкой. Конструкция и размеры  
ГОСТ 1460-81 Карбид кальция. Технические условия  
ГОСТ 2246-70\* Проволока стальная сварочная. Технические условия  
ГОСТ 4543-71 Прокат из легированной конструкционной стали. Технические условия  
ГОСТ 5457-75 Ацетилен растворенный и газообразный технический. Технические условия  
ГОСТ 5583-78 (ИСО 2046-73) Кислород газообразный технический и медицинский. Технические условия  
ГОСТ 6357-81 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба трубная цилиндрическая  
ГОСТ 6942-98 Трубы чугунные канализационные и фасонные части к ним. Технические условия  
ГОСТ 6996-66 (ИСО 4136-89, ИСО 5173-81, ИСО 5177-81) Сварные соединения. Методы определения механических свойств  
ГОСТ 7338-90 Пластины резиновые и резинотканевые. Технические условия  
ГОСТ 7931-76 Олифа натуральная. Технические условия  
ГОСТ 8050-85 Двуокись углерода газообразная и жидкая. Технические условия  
ГОСТ 8943-75 Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов. Номенклатура  
ГОСТ 8944-75 Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов. Технические требования  
ГОСТ 9087-81 Флюсы сварочные плавные. Технические условия  
ГОСТ 9394-76 Волокно льняное короткое. Технические условия  
ГОСТ 9466-75 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация и общие технические условия  
ГОСТ 9467-75 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы  
ГОСТ 10177-82 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба упорная. Профиль и основные размеры  
ГОСТ 11052-74 Цемент гипсоглиноземистый расширяющийся  
ГОСТ 14202-69 Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки  
ГОСТ 14782-86 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые  
ГОСТ 16037-80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры  
ГОСТ 17375-2001 (ИСО 3419-81) Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Отводы крутоизогнутые типа 3D (R 1,5 DN). Конструкция  
ГОСТ 18297-96 Приборы санитарно-технические чугунные эмалированные. Технические условия  
ГОСТ 19151-73 (ИСО 510-77) Сурик свинцовый. Технические условия  
ГОСТ 19281-89 (ИСО 4950-2-81, ИСО 4950-3-81, ИСО 4951-79, ИСО 4995-78, ИСО 4996-78, ИСО 5952-83) Прокат стали повышенной прочности. Общие технические условия  
ГОСТ 19608-84 Каолин обогащенный для резинотехнических и пластмассовых изделий, искусственных кож и тканей. Технические условия  
ГОСТ 23055-78 Контроль неразрушающий. Сварка металлов плавлением. Классификация сварных соединений по результатам радиографического контроля  
ГОСТ 23695-94 Приборы санитарно-технические стальные эмалированные. Технические условия  
ГОСТ 24025-80 Мастика невымываемая 51-Г-7. Технические условия  
ГОСТ 24054-80 Изделия машиностроения и приборостроения. Методы испытаний на герметичность. Общие требования  
ГОСТ 25129-82 Грунтовка ГФ-021. Технические условия  
ГОСТ 25136-82 Соединения трубопроводов. Методы испытаний на герметичность  
ГОСТ 30055-93 Канаты из полимерных материалов и комбинированные. Технические условия

ГОСТ 30331.3-95 (МЭК 364-4-41-92) Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражения электрическим током

СНБ 2.02.03-03 Ограничение распространения пожара в зданиях и сооружениях. Объемно-планировочные и конструктивные решения

СНБ 4.02.01-03 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха

СНБ 4.03.01-98 Газоснабжение

СНиП II-35-76 Котельные установки

СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии

СНиП 3.01.01-85\* Организация строительного производства

П1-03 к СНБ 4.02.01-03 Проектирование и устройство систем отопления из полимерных труб.

*Примечание* — При пользовании настоящим техническим кодексом целесообразно проверить действие ТНПА по Перечню технических нормативных правовых актов в области архитектуры и строительства, действующих на территории Республики Беларусь, и каталогу, составленным по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящим техническим кодексом следует руководствоваться замененными (измененными) ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 Термины и определения

В настоящем техническом кодексе применяют следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 инженерная система:** Совокупность устройств, оборудования, приборов и других технических средств, со связями между ними, подчиненных определенному принципу и выполняющих общую функцию.

*Примечание* — Примерами инженерных систем могут служить: система вентиляции, система отопления, система водоснабжения, система газоснабжения и др.

**3.2 внутренняя инженерная система:** Инженерная система в пределах внутреннего пространства зданий и сооружений.

### 4 Общие положения

**4.1** Монтаж внутренних инженерных систем зданий и сооружений и технологических трубопроводов котельных (далее — инженерные системы) следует производить в соответствии с требованиями настоящего технического кодекса, СНиП 3.01.01, ТКП 45-4.01-29, [1], стандартов, технических условий и инструкций изготовителей оборудования, изделий и материалов, а также согласно указаниям по монтажу, изложенным в проектной документации.

Поступившие на объект трубы, трубные заготовки и узлы, воздухопроводы, строительные материалы и изделия, оборудование, комплектующие должны соответствовать предусмотренным проектной документацией.

При монтаже инженерных систем необходимо соблюдать требования техники безопасности согласно ТКП 45-1.03-40 и ТКП 45-1.03-44. Освещенность мест производства работ должна составлять не менее 30 лк, при монтаже оборудования и контрольно-измерительных приборов — 50 лк в соответствии с ГОСТ 12.1.046.

При монтаже и изготовлении узлов и деталей систем отопления и теплоснабжения с температурой воды выше 388 К (115 °С) и паром с рабочим давлением более 0,07 МПа следует также выполнять требования, установленные в [2].

**4.2** Монтаж инженерных систем выполняют в соответствии с проектом организации строительства и проектом производства работ.

**4.3** До начала монтажа инженерных систем генеральным подрядчиком должны быть выполнены следующие работы:

— монтаж перекрытий, возведение стен и перегородок, на которые будут устанавливаться санитарно-технические приборы и оборудование. В местах установки и крепления санитарно-технических приборов и оборудования перегородки и стены должны быть выполнены из полнотелого кирпича (бетона), а при выполнении их из пустотелого кирпича, ячеистого и легкого бетона или гипсокартона крепление санитарно-технических приборов и оборудования должно быть разработано в проектной документации;

- устройство фундаментов или площадок для установки котлов, водоподогревателей, насосов, вентиляторов, кондиционеров, дымососов и другого санитарно-технического оборудования;
- возведение строительных конструкций вентиляционных камер приточных систем;
- устройство гидроизоляции в местах установки кондиционеров, приточных вентиляционных камер, мокрых фильтров;
- устройство траншей для выпусков канализации, расположенных до первых от здания колодцев и колодцев с лотками, а также устройство вводов наружных коммуникаций инженерных систем в здание;
- устройство полов (или соответствующей подготовки) в местах установки отопительных приборов на подставках, напольного и газового оборудования, унитазов на стяжке из керамзитовой засыпки или другого утеплителя, вентиляторов, устанавливаемых на пружинных виброизоляторах, а также «плавающих» оснований для установки вентиляционного или насосного оборудования;
- устройство опор для установки крышных вентиляторов, выхлопных шахт и дефлекторов на покрытиях зданий, а также опор под трубопроводы, прокладываемые в подпольных каналах и технических подпольях;
- подготовка отверстий, борозд, ниш и гнезд в фундаментах, стенах, перегородках, перекрытиях и покрытиях (с вырезкой, при необходимости, арматуры, кроме несущей, из отверстий) в соответствии с проектной документацией, необходимых для установки гильз и прокладки трубопроводов и воздуховодов;
- нанесение на внутренних стенах всех помещений вспомогательных отметок, равных проектным уровням чистого пола плюс 500 мм;
- установка остекленных оконных блоков, а в жилых и общественных зданиях — и подоконных досок;
- оштукатуривание (или облицовка) поверхностей стен и ниш в местах установки санитарно-технических и отопительных приборов, газового оборудования, прокладки трубопроводов и воздуховодов, а также оштукатуривание поверхности борозд для скрытой прокладки трубопроводов в наружных стенах;
- устройство монтажных проемов в стенах и перекрытиях для подачи крупногабаритного оборудования и воздуховодов;
- установка в соответствии с проектной документацией закладных деталей в строительных конструкциях для крепления оборудования, воздуховодов и трубопроводов;
- обеспечение нормативного электроосвещения мест производства работ, возможности подключения электроинструмента, сварочных аппаратов на расстоянии не более 50 м один от другого;
- утепление входов и закрытие отверстий в осенне-зимний период;
- демонтаж оборудования и трубопроводов с заделкой, образовавшихся после демонтажа отверстий в стенах, перегородках и перекрытиях;
- проверка и очистка дымоходов и вентиляционных каналов, встроенных в строительные конструкции жилых и общественных зданий, дымоходов в котельных.

**4.4** Общестроительные, санитарно-технические и другие специальные работы в санитарных узлах следует выполнять в следующей очередности:

- подготовка под полы, оштукатуривание стен и потолков, устройство маяков для установки трапов;
- установка средств крепления, прокладка трубопроводов и проведение их гидростатического или манометрического испытания;
- гидроизоляция перекрытий;
- огрунтовка стен, устройство чистых полов;
- установка ванн, кронштейнов под умывальники и деталей крепления смывных устройств;
- первая окраска стен и потолков, облицовка плитками;
- установка умывальников, унитазов и смывных устройств;
- вторая окраска стен и потолков;
- установка водоразборной арматуры.

Общестроительные, санитарно-технические и другие специальные работы в вентиляционных камерах необходимо выполнять в следующей очередности:

- подготовка под полы, устройство фундаментов, оштукатуривание стен и потолков;
- устройство монтажных проемов, монтаж подвесных балок для грузоподъемных механизмов;
- гидроизоляция перекрытий;
- установка калориферов и фильтров для мокрой очистки воздуха с обвязкой их трубопроводами;
- монтаж вентиляционного оборудования и воздуховодов;
- испытание наливом водой поддона камеры орошения;



- изоляционные работы (тепло- и звукоизоляция);
- отделочные работы (в том числе заделка отверстий в перекрытиях, стенах и перегородках после прокладки трубопроводов и воздуховодов);
- устройство чистых полов.

При монтаже санитарно-технических систем и при проведении смежных общестроительных работ не должно быть повреждений ранее выполненных работ.

**4.5** Размеры и места расположения отверстий и борозд в перекрытиях, стенах и перегородках зданий и сооружений для прокладки трубопроводов и воздуховодов должны быть указаны в проектной документации. Размеры принимаются в соответствии с приложением А, если другие значения не предусмотрены проектными решениями.

**4.6** Сварку стальных труб следует выполнять любым способом, регламентированным стандартами.

Типы сварных соединений стальных трубопроводов, форма, конструктивные размеры сварного шва должны соответствовать требованиям ГОСТ 16037.

Сварку оцинкованных труб с диаметром условного прохода 50 мм и более следует осуществлять с применением проволоки марки Св-15ГСТЮЦА с Се по ГОСТ 2246 диаметром от 0,8 до 1,2 мм или электродов диаметром не более 3 мм с рутиловым или основным покрытием, если применение других сварочных материалов не согласовано в установленном порядке. Соединение стальных оцинкованных труб, деталей и узлов сваркой следует выполнять при условии обеспечения местного отсоса токсичных выделений и очистки цинкового покрытия на длину от 20 до 30 мм со стыкуемых концов труб с последующим покрытием наружной поверхности сварного шва и околошовной зоны краской, содержащей 94 % цинковой пыли (по массе) и 6 % синтетических связующих веществ (полистерина, хлорированного каучука, эпоксидной смолы).

При сварке стальных труб, деталей и узлов следует выполнять требования ГОСТ 12.3.003, ГОСТ 12.3.036, [3] и [4].

При сварке резьбовые поверхности и поверхности зеркала фланцев должны быть защищены от брызг и капель расплавленного металла.

Внешний вид сварных соединений должен удовлетворять требованиям 6.6.8.4.

**4.7** Монтаж инженерных систем зданий и сооружений в экспериментальных зданиях следует выполнять согласно требованиям настоящего технического кодекса и особым указаниям в проектной документации.

**4.8** При скрытой прокладке трубопроводов заделка каналов, ниш, борозд и т. п. должна выполняться в соответствии с проектной документацией.

При скрытой прокладке трубопроводов в конструкции стены или пола должна быть обеспечена возможность температурного удлинения труб, предусмотренного проектной документацией; в местах расположения разъемных соединений и арматуры следует предусматривать люки или съемные щиты размером не менее 300×300 мм, не имеющие острых выступов.

Под арматуру и концевые участки труб из полимерных материалов необходимо устанавливать опоры или подвески.

Минимальные расстояния от креплений до осей отводов и тройников, выполненных из полимерных материалов, следует принимать с учетом температурного изменения длины трубы, при этом соединительные детали должны быть расположены на расстоянии не менее 50 мм от креплений.

Замоноличиваемые полимерные трубопроводы для систем холодного и горячего водоснабжения необходимо прокладывать в футляре из гофрированной полимерной трубы.

## **5 Заготовительные работы**

### **5.1 Общие указания**

**5.1.1** Детали и узлы трубопроводов и воздуховодов следует изготавливать в соответствии с техническими условиями и стандартами.

**5.1.2** При монтаже необходимо применять трубы, разрешенные в установленном порядке к применению на территории Республики Беларусь. Применяемые фасонные части должны соответствовать типу используемой трубы.

**5.1.3** Каждая деталь или узел, выполненные на заготовительном предприятии, должны иметь маркировку.

**5.1.4** Трубные и вентиляционные заготовки должны быть укомплектованы деталями для их соединения и средствами крепления.

## 5.2 Изготовление трубных заготовок

### 5.2.1 Изготовление узлов и деталей трубопроводов из стальных труб

**5.2.1.1** Отклонения от геометрических параметров при изготовлении деталей трубопроводов не должны превышать значений, указанных в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование                                                                                       | Значение отклонения                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Отклонение:<br>от перпендикулярности торцов отрезанных труб,<br>не более<br>длины заготовки детали | 2°<br><br>±2 мм при длине до 1 м<br>и ±1 мм на каждый последующий метр |
| Овальность труб в зонегиба, не более                                                               | 10 %                                                                   |
| Отклонение длины резьбы:<br>короткой<br>длинной                                                    | –10 %<br>+5 мм                                                         |

При изготовлении узлов и деталей трубопроводов из стальных труб число ниток с неполной или сорванной резьбой должно составлять не более 10 %.

Размеры заусенцев на торцах отрезанных труб и в отверстиях должны быть не более 0,1 мм.

**5.2.1.2** После резки труб необходимо выполнять зенкование их торцов.

Отверстия в трубах диаметром до 40 мм для приварки патрубков необходимо выполнять путем сверления, фрезерования или вырубки на прессе.

Диаметр отверстия должен быть равен внутреннему диаметру патрубка с допустимым отклонением +1 мм.

**5.2.1.3** Оцинкованные стальные трубы, детали и узлы из них должны соединяться на резьбе с применением соединительных частей из ковкого чугуна, на накидных гайках и фланцах (с трубопроводной арматурой и оборудованием).

Оцинкованные стальные трубы диаметром условного прохода 50 мм и более допускается соединять на сварке.

Соединения стальных неоцинкованных труб, деталей и узлов из них следует выполнять на сварке, резьбе, накидных гайках и фланцах (с трубопроводной арматурой и оборудованием).

Для резьбовых соединений стальных труб следует применять цилиндрическую трубную резьбу, выполняемую по ГОСТ 6357 (класс точности В) накаткой на легких трубах и нарезкой — на обыкновенных и усиленных.

**5.2.1.4** Повороты трубопроводов в системах отопления, газоснабжения и теплоснабжения следует выполнять путем изгиба труб или применения бесшовных приварных отводов из углеродистой стали по ГОСТ 17375.

Радиусгиба труб с диаметром условного прохода до 40 мм включ. должен быть не менее  $2,5D_n$ , а с диаметром условного прохода 50 мм и более — не менее  $3,5D_n$  трубы.

Не допускается применение трубных заготовок, имеющих «гофры», образующиеся при гнутье труб.

**5.2.1.5** В системах холодного и горячего водоснабжения повороты и ответвления трубопроводов следует выполнять путем установки угольников, тройников, крестовин по ГОСТ 8943 и ГОСТ 8944, отводов или изгиба труб.

Оцинкованные трубы следует гнуть только в холодном состоянии.

Для труб диаметром 100 мм и более допускается применение гнутых (с радиусомгиба в соответствии с 5.2.1.4) и сварных отводов.

Пригибе сварных труб сварной шов следует располагать с наружной стороны трубной заготовки и под углом не менее 45° к плоскостигиба.

**5.2.1.6** Подварка сварного шва на изогнутых участках труб не допускается. Врезка трубопроводов в отвод не допускается.

**5.2.1.7** При сборке узлов резьбовые соединения должны быть уплотнены.

Для уплотнения резьбовых соединений при температуре теплоносителя до 378 К (105 °С) включ. следует применять ленту из фторопластового уплотнительного материала (ФУМ) или льняную прядь, пропитанную свинцовым суриком по ГОСТ 19151, разведенным на натуральной олифе по ГОСТ 7931 до необходимой консистенции. Для трубопроводов холодной и горячей воды могут применяться белая цинковые густотертые по ГОСТ 482, которые перед употреблением разводят на натуральной олифе по ГОСТ 7931 до необходимой консистенции.

Для уплотнения резьбовых соединений при температуре теплоносителя выше 378 К (105 °С) и для конденсационных линий следует применять ленту ФУМ или асбестовую прядь вместе с льняной прядью, пропитанные графитом, замешенным на олифе.

Для уплотнения резьбовых соединений трубопроводов холодной и горячей воды следует применять материалы, разрешенные Министерством здравоохранения.

Для уплотнения фланцевых соединений и секций чугунных радиаторов, собранных на ниппелях, при температуре теплоносителя не выше 423 К (150 °С) следует применять паронит по ГОСТ 481 толщиной от 2 до 4 мм или фторопласт толщиной 4 мм, а при температуре не выше 403 К (130 °С) — термостойкую резину.

Для уплотнения резьбовых и фланцевых соединений допускается применение других уплотнительных материалов, обеспечивающих герметичность соединений.

**5.2.1.8** Фланцы соединяются с трубами сваркой.

Отклонение от перпендикулярности приваренного к трубе фланца по отношению к оси трубы допускается до 1 % наружного диаметра фланца, но не более 2 мм.

Не допускается утопленность головок болтов и гаек в отверстия фланцев.

Головки болтов следует располагать с одной стороны соединения.

На вертикальных участках трубопроводов гайки необходимо располагать снизу.

Концы болтов не должны выступать из гаек более чем на половину диаметра болта или три шага резьбы.

Конец трубы, включая шов приварки фланца к трубе, не должен выступать за зеркало фланца.

Прокладки во фланцевых соединениях не должны перекрывать болтовых отверстий.

Установка между фланцами нескольких или скошенных прокладок не допускается.

**5.2.1.9** Отклонения линейных размеров собранных узлов не должны превышать  $\pm 3$  мм при длине до 1 м и  $\pm 1$  мм на каждый последующий метр.

**5.2.1.10** Узлы трубопроводов инженерных систем должны быть испытаны на герметичность на месте их изготовления.

Узлы газопроводов и трубопроводов систем отопления, теплоснабжения, внутреннего холодного и горячего водоснабжения, в том числе и предназначенные для заделки в отопительные панели, клапаны, краны, задвижки, грязевики, воздухоотборники, элеваторы и т. п., необходимо подвергать испытанию гидростатическим (гидравлическим) методом в течение не менее 3 мин или пузырьковым (пневматическим) методом в течение не менее 30 с в соответствии с ГОСТ 25136 и ГОСТ 24054.

**5.2.1.11** При гидростатическом методе испытаний на герметичность из узлов полностью удаляют воздух, заполняют их водой с температурой не ниже 5 °С и выдерживают под пробным избыточным давлением  $P_{пр} = 1,5P_y$ , где  $P_y$  — условное избыточное давление, которое могут выдерживать соединения при нормальной температуре рабочей среды в условиях эксплуатации.

Узлы канализации и внутренних водостоков из стальных труб следует выдерживать под пробным избыточным давлением 0,2 МПа в течение не менее 3 мин.

Падение давления контролируется техническими средствами.

Падение давления при испытаниях не допускается.

Выдержавшими испытание считаются узлы из стальных труб, на поверхности и в местах соединения которых не появилась роса, капли воды и не произошло падение давления.

Выдержавшими испытание считаются клапаны, задвижки и краны, если на поверхности и в местах уплотнительных устройств после двукратного поворота регулирующих устройств (перед испытанием) не появились капли воды.

**5.2.1.12** При пузырьковом методе испытаний на герметичность в узлах трубопроводов создают избыточное давление воздуха 0,15 МПа и погружают в ванну с водой.

Выдержавшими испытание считаются узлы, при испытании которых не появились пузырьки воздуха в ванне с водой.

После гидростатического метода испытаний узлы необходимо продуть сжатым воздухом давлением не более 0,15 МПа, а соединительные трубопроводы закрыть инвентарными заглушками.

**5.2.1.13** Наружная поверхность узлов и деталей из неоцинкованных труб, за исключением резьбовых соединений и поверхности зеркала фланца, должна быть покрыта грунтовкой, а резьбовая поверхность узлов и деталей — антикоррозионной смазкой.

**5.2.1.14** Перегруппированные чугунные радиаторы или блоки ребристых труб должны выдерживать пробное давление воды 1,5 МПа при испытании гидростатическим методом или давление 0,1 МПа при пузырьковом методе испытаний.

Блоки стальных радиаторов должны быть испытаны пузырьковым методом давлением 0,1 МПа.

Блоки конвекторов должны быть испытаны гидростатическим методом давлением 1,5 МПа или пузырьковым методом давлением 0,15 МПа.

Порядок проведения испытаний — в соответствии с 5.2.1.11 и 5.2.1.12.

После испытаний гидростатическим методом вода из отопительных приборов должна быть удалена продувкой сжатым воздухом.

## **5.2.2 Изготовление узлов и деталей трубопроводов из полимерных и металлополимерных труб**

**5.2.2.1** Резьба на соединительных деталях должна быть выполнена по ГОСТ 10177. Резьба должна быть полного профиля, без заусенцев, сорванных или смятых ниток и обеспечивать свинчиваемость не менее чем на одну—две нитки вручную.

**5.2.2.2** Крепления полимерных и металлополимерных труб не должны иметь острых кромок и заусенцев.

Размеры хомутов, фиксаторов, скоб должны соответствовать диаметрам труб. Металлические крепления должны иметь антикоррозионные покрытия.

**5.2.2.3** Радиусгиба труб должен быть не менее пяти диаметров для труб из полиэтилена и не менее восьми диаметров для труб из полипропилена.

Трубы следует гнуть в холодном состоянии, при этом на поверхности труб не должны образовываться трещины.

Овальность труб в зонегиба должна быть не более 10 %.

**5.2.2.4** Трубы из сшитого полиэтилена соединяются с помощью металлических фасонных частей.

Трубы из полипропилена соединяются на сварке встык, в раструб, а также на сварке с применением фасонных частей из полипропилена.

Соединения полимерных трубопроводов с металлическими трубами и арматурой необходимо выполнять с помощью соединительных фасонных частей.

**5.2.2.5** Внешний вид сварных соединений должен удовлетворять следующим требованиям:

— наружная поверхность раструбов труб или фасонных частей, сваренных с трубами, не должна иметь трещин, складок или других дефектов, вызванных перегревом деталей;

— у кромки раструба трубы или фасонной части, сваренной с трубой, должен быть виден сплошной (по всему периметру) валик оплавленного материала, слегка выступающий за торцовую поверхность раструба и наружную поверхность трубы;

— наружный валик сварного шва при стыковой сварке труб должен быть симметричным и равномерно распределенным по ширине и всему периметру трубы;

— смещение кромок сварного соединения при стыковой сварке труб не должно превышать 10 % номинальной толщины стенки свариваемой трубы;

— высота валика сварного шва при стыковой сварке труб должна быть не более 2,5 мм для труб с толщиной стенки до 10 мм и от 3 до 4 мм для труб с толщиной стенки 10 мм и более;

— отклонение угла между осевыми линиями соединяемых трубопроводов в месте стыка не должно превышать 10°.

## **5.2.3 Изготовление узлов систем канализации**

**5.2.3.1** Качество чугунных канализационных труб, изготовленных по ГОСТ 6942, перед их сборкой в узлы следует проверять путем внешнего осмотра и легкого обстукивания деревянным молотком.

Отклонение от перпендикулярности торцов труб после обрубки не должно превышать 5°.

На концах чугунных труб после обрубки допускаются трещины длиной не более 15 мм и волнистость кромок не более 10 мм.

Перед заделкой концы труб и раструбы должны быть очищены от грязи.

**5.2.3.2** Стыки чугунных раструбных канализационных труб должны быть уплотнены пропитанным канатом по ГОСТ 30055 или пропитанным льняным волокном по ГОСТ 9394 с последующей заливкой расплавленной комовой или молотой серой по ГОСТ 127.1 с добавлением обогащенного каолина по ГОСТ 19608, или гипсоглиноземистым расширяющимся цементом по ГОСТ 11052, или другими уплотнительными и заполняющими стык материалами.

**5.2.3.3** Стыки чугунных раструбных труб, предназначенных для пропуска агрессивных сточных вод, следует уплотнять пропитанным канатом или пропитанным льняным волокном с последующей заливкой кислотоупорным цементом или другим материалом, стойким к агрессивному воздействию сточных вод, а в ревизиях устанавливать прокладки из тепломорозокислотощелочестойкой резины марки ТМКЩ по ГОСТ 7338. Необходимость применения специальных уплотнительных материалов указывают в проектной документации.

**5.2.3.4** Безраструбные чугунные трубы собираются в узлы с помощью хомутов, изготовленных из нержавеющей стали, с резиновыми или полимерными уплотнительными кольцами.

**5.2.3.5** Отклонения линейных размеров узлов из чугунных канализационных труб от указанных в детализированных чертежах не должны превышать  $\pm 10$  мм.

**5.2.3.6** Узлы системы канализации из пластмассовых труб следует изготавливать в соответствии с требованиями ТКП 45-4.01-29 и [5].

### **5.3 Изготовление воздуховодов**

#### **5.3.1 Изготовление металлических воздуховодов**

**5.3.1.1** Воздуховоды и детали систем вентиляции изготавливают в соответствии с рабочими чертежами, стандартами и техническими условиями.

Воздуховоды из черного и оцинкованного проката листового горячекатаного (холоднокатаного) диаметром или размером большей стороны до 2000 мм включ. следует изготавливать спирально-замковыми или прямошовными на фальцах, спирально-сварными или прямошовными на сварке, а воздуховоды, имеющие диаметр или размер большей стороны более 2000 мм, — панельными (сварными, клеесварными).

Воздуховоды из металлопласта следует изготавливать на фальцах, а из нержавеющей стали, титана и его сплавов, листового алюминия и его сплавов — на сварке или фальцах.

Гибкие воздуховоды изготавливают из алюминия и стали.

При изготовлении сварных воздуховодов с применением продольной отбортовки необходимо применять шовную контактную сварку.

**5.3.1.2** Воздуховоды изготавливаются двух классов: П — плотные, Н — нормальные в соответствии с СНБ 4.02.01.

**5.3.1.3** Листы металла толщиной менее 1,5 мм следует сваривать внахлестку, а толщиной от 1,5 до 2 мм — встык или внахлестку. Листы металла толщиной более 2 мм должны свариваться встык.

**5.3.1.4** Для сварных соединений прямых участков и фасонных частей воздуховодов, изготавливаемых из черного проката листового горячекатаного (холоднокатаного) и нержавеющей стали, следует применять следующие способы сварки:

- плазменную;
- автоматическую и полуавтоматическую дуговую под слоем флюса или в среде защитного газа;
- контактную;
- роликовую;
- ручную дуговую.

Для сварки воздуховодов, изготавливаемых из листового алюминия и его сплавов, следует применять следующие способы сварки:

- аргонодуговую автоматическую — плавящимся электродом;
- аргонодуговую ручную — неплавящимся электродом с присадочной проволокой;
- газовую.

Для сварки воздуховодов из титана и его сплавов следует применять аргонодуговую сварку плавящимся электродом.

**5.3.1.5** Воздуховоды из листового алюминия и его сплавов толщиной до 1,5 мм следует изготавливать на фальцах.

Продольные фальцы на воздуховодах из тонколистовой кровельной и нержавеющей стали и листового алюминия диаметром или размером большей стороны 500 мм и более должны быть закреплены в начале и в конце звена воздуховода точечной сваркой, заклепками.

Фальцы на воздуховодах при любой толщине металла и способе изготовления должны выполняться с отсечкой.

**5.3.1.6** Фальцевые швы должны иметь одинаковую ширину по всей длине и должны быть равномерно плотно посажены.

В фальцевых воздуховодах, а также в картах раскроя не должно быть крестообразных соединений швов.

**5.3.1.7** На прямых участках воздуховодов прямоугольного сечения при размере стороны сечения более 400 мм для повышения жесткости следует выполнять зиги с шагом от 200 до 300 мм по периметру воздуховода или диагональные перегибы (зиги). При размере стороны сечения более 1000 мм, кроме этого, необходимо предусматривать наружные рамки жесткости.

Рамки жесткости должны быть надежно закреплены точечной сваркой или заклепками.

**5.3.1.8** Элементы фасонных частей следует соединять между собой на зигах, фальцах, сварке, заклепках и способом пуклевки (вдавливания).

Элементы фасонных частей из металлопласта следует соединять между собой на фальцах.

Зиговые соединения для систем, транспортирующих воздух повышенной влажности или с примесью взрывоопасной пыли, не допускаются.

**5.3.1.9** Соединение отдельных деталей систем вентиляции следует выполнять бесфланцевым способом (бандажным, ниппельным, раструбным, реечным, телескопическим, с винипластовыми муфтами, сваркой) или на фланцах (выполненных из полосы, угловой равнополочной стали, гнутого углового профиля, выполненного из оцинкованной листовой стали). Соединения должны быть прочными и герметичными.

Соединение деталей систем вентиляции класса П следует выполнять на фланцах.

Закрепление фланцев на воздуховодах следует выполнять отбортовкой с упорным зигом, на сварке, точечной сваркой, методом пуклевки или на заклепках диаметром от 4 до 5 мм, размещаемых через 200 или 250 мм, но не менее чем четырьмя заклепками.

Закрепление фланцев на воздуховодах из металлопласта следует выполнять отбортовкой с упорным зигом.

В воздуховодах, транспортирующих агрессивную среду, закрепление фланцев с помощью зигов не допускается.

При толщине стенки воздуховодов более 1 мм фланцы допускается насаживать на воздуховод без отбортовки закреплением прихватками электродуговой сваркой с последующей герметизацией зазора между фланцем и воздуховодом.

**5.3.1.10** Отбортовку воздуховодов в местах установки фланцев следует выполнять с таким расчетом, чтобы отогнутый борт не закрывал отверстий для болтов во фланцах.

Фланцы устанавливаются перпендикулярно оси воздуховода.

**5.3.1.11** Регулирующие устройства (дроссель-клапаны, заслонки, регулирующие механизмы воздухораспределителей и др.) должны легко закрываться и открываться, а также фиксироваться в заданном положении.

Ручка управления дроссель-клапана должна устанавливаться параллельно его полотну.

Движки шиберов должны плотно прилегать к направляющим и свободно перемещаться в них.

**5.3.1.12** Воздуховоды, изготовленные из черной стали (их наружные и внутренние поверхности), соединительные и крепежные детали должны быть огрунтованы на заготовительном предприятии грунтовкой ГФ-021 по ГОСТ 25129, если проектной документацией не предусмотрен другой вид покрытия.

Окончательная окраска наружной поверхности воздуховодов после их монтажа производится специализированными организациями в соответствии с проектной документацией.

## **5.3.2 Изготовление воздуховодов из неметаллических материалов**

**5.3.2.1** Гибкие воздуховоды изготавливают из пластика, а также из стеклоткани, пропитанной латексами синтетического каучука, путем ее навивки на каркас из стальной проволоки с шагом от 15 до 20 мм.

**5.3.2.2** Воздуховоды из винипласта изготавливают из листов толщиной от 3 до 9 мм на сварке встык.

Резка винипласта производится с помощью дисковых пил диаметром от 250 до 300 мм и шагом нарезки зубьев не более 4 мм.

При подготовке винипласта под сварку по краям свариваемых листов снимается фаска.

При изготовлении прямоугольных воздуховодов предварительно нагреваются только места изгиба.

При изготовлении воздухопроводов круглого сечения листы винипласта перед формованием нагревают в паровой или электрической печи до температуры 393 К (120 °С).

Соединения воздухопроводов из винипласта следует выполнять разъемными (фланцевое, раструбное) или неразъемными (на сварке, на приварной муфте).

Для сварки воздухопроводов из листового винипласта применяется прутковая и контактная сварка.

**5.3.2.3** Воздуховоды из поливинилхлорида, полиэтиленовой пленки и полиэтилена высокого давления изготавливают на сварке.

## **5.4 Комплектация санитарно-технического и газового оборудования, отопительных приборов, узлов и деталей трубопроводов**

**5.4.1** Порядок передачи оборудования, изделий и материалов монтажной организации определяется договором (контрактом) строительного подряда (субподряда).

**5.4.2** Узлы и детали из труб должны поставляться на объект в контейнерах или пакетах и иметь документы о качестве.

К каждому контейнеру или пакету должна быть прикреплена табличка с маркировкой упакованных узлов.

**5.4.3** Не установленная на узлах и деталях арматура, приборы автоматики, контрольно-измерительные приборы, соединительные части, приборы учета (теплоты или расхода), средства крепления, прокладки, болты, гайки, шайбы и т. п. должны поставляться упакованными отдельно, при этом в маркировке контейнера должны быть указаны обозначения или наименования этих изделий.

**5.4.4** При приемке от изготовителя (заказчика, генподрядчика) должно быть проконтролировано наличие нанесенного на изделия и оборудование антикоррозионного покрытия, предусмотренного проектной документацией и документацией изготовителя.

**5.4.5** Чугунные секционные котлы должны поставляться, как правило, блоками или пакетами, предварительно собранными и испытанными изготовителем.

Водоподогреватели, калориферы, насосы, оборудование центральных и индивидуальных тепловых пунктов, водомерные узлы, ГРП (ГРУ) должны поставляться на строящиеся объекты транспортабельными монтажно-комплектными блоками со средствами крепления, трубной обвязкой, с запорной арматурой, прокладками, метизами.

## **6 Монтажные работы**

### **6.1 Общие указания**

**6.1.1** Соединения оцинкованных и неоцинкованных стальных труб, а также труб из полимерных и металлополимерных материалов при монтаже следует выполнять в соответствии с требованиями разделов 4 и 5.

Разъемные соединения на трубопроводах следует выполнять у арматуры и там, где это необходимо по условиям сборки трубопроводов или предусмотрено проектной документацией.

Разъемные соединения трубопроводов, а также арматура, ревизии и прочистки должны располагаться в местах, доступных для обслуживания.

**6.1.2** Вертикальные трубопроводы и воздухопроводы не должны отклоняться от вертикали более чем на 2 мм на 1 м длины. Горизонтальные трубопроводы должны прокладываться с уклоном не менее 0,002 для систем холодного и горячего водоснабжения, отопления и теплоснабжения, а для систем газоснабжения, канализации и водостоков — в соответствии с проектной документацией. Отклонение уклона трубопроводов для систем вентиляции, холодного и горячего водоснабжения, отопления, теплоснабжения, канализации и водостоков от проектных значений должно быть не более 10 %.

**6.1.3** Неизолированные трубопроводы систем отопления, теплоснабжения, внутреннего холодного и горячего водоснабжения не должны примыкать к поверхности строительных конструкций.

Расстояние от поверхности штукатурки или облицовки до оси неизолированных трубопроводов, при диаметре условного прохода до 32 мм включ., при открытой прокладке должно составлять от 35 до 55 мм, при диаметре от 40 до 50 мм включ. — от 50 до 60 мм, при диаметре более 50 мм — принимается по проектной документации, при отсутствии указаний — из условий удобства монтажа.

**6.1.4** Средства крепления (кронштейны, подвески и др.) не следует располагать в местах соединения трубопроводов и воздухопроводов.

Заделка креплений трубопроводов и воздухопроводов, приборов и арматуры с помощью деревянных пробок, а также приварка трубопроводов к средствам крепления не допускаются.

Установку креплений в стенах и перегородках необходимо выполнять посредством распорных дюбелей металлических или пластмассовых или резьбовых шпилек.

Подвески для крепления трубопроводов и воздухопроводов должны проходить через пустотные перекрытия насквозь и закрепляться сверху перекрытия, а в монолитных перекрытиях — крепиться с помощью распорных дюбелей.

Поверхности всех элементов креплений, контактирующие с кирпичом, штукатуркой, ячеистым бетоном, должны быть предварительно защищены от коррозии.

Расстояние между средствами крепления на горизонтальных участках стальных трубопроводов необходимо принимать в соответствии с размерами, указанными в таблице Б.1 (приложение Б), для трубопроводов из полимерных материалов — в таблице Б.2, металлополимерных — в таблице Б.3, если нет других указаний в проектной документации.

**6.1.5** В жилых и общественных зданиях средства крепления вертикальных стальных трубопроводов необходимо устанавливать на половине высоты этажа для систем отопления, газоснабжения, холодного и горячего водоснабжения при высоте этажа более 3 м. При высоте этажа до 3 м включ. крепления не устанавливаются.

Средства крепления вертикальных трубопроводов в производственных зданиях следует устанавливать через 3 м.

Расстояние между средствами крепления чугунных канализационных труб при их горизонтальной прокладке следует принимать не более 2 м, для стояков — одно крепление на этаж, но не более 3 м между средствами крепления, для полимерных трубопроводов — от 0,6 до 1,5 м, в зависимости от диаметра и материала труб.

Средства крепления следует располагать под раструбами. Расстояние между средствами крепления для полимерных труб необходимо принимать по проектной документации.

Средства крепления вертикальных трубопроводов для систем отопления, холодного и горячего водоснабжения из полимерных материалов необходимо устанавливать не реже чем через 1000 мм для труб диаметром до 32 мм включ. и не реже чем через 1500 мм для труб большего диаметра, если в проектной документации не указаны другие значения.

Размеры средств крепления и хомутов должны соответствовать диаметрам трубопроводов, а для полимерных или металлополимерных труб средства крепления должны иметь поверхность, исключающую возможность их механического повреждения.

Конструкция скользящей опоры должна обеспечивать перемещение трубы только в осевом направлении. Конструкция неподвижной опоры должна быть указана в проектной документации.

При длине подводки к отопительным приборам более 1500 мм она должна иметь крепление на половине длины.

**6.1.6** Санитарные и отопительные приборы должны быть установлены по отвесу и уровню.

Отклонение от горизонтальности установки санитарных приборов должно быть не более 1,3 мм/м.

Отклонение от горизонтальности установки отопительных приборов должно быть не более 3 мм/м.

**6.1.7** Санитарно-технические кабины должны устанавливаться на выверенное по уровню основание. Перед установкой санитарно-технических кабин необходимо проверить, чтобы уровень верха канализационного стояка нижележащей кабины и уровень подготовленного основания были параллельны.

Установку санитарно-технических кабин следует производить так, чтобы оси канализационных стояков смежных этажей совпадали.

Присоединение санитарно-технических кабин к вентиляционным каналам должно производиться до укладки плит перекрытия данного этажа.

**6.1.8** Для прохода труб санитарно-технических систем (кроме канализации) через строительные конструкции (стены, перегородки, перекрытия) должны устанавливаться гильзы:

- из металлической трубы                      — для металлических трубопроводов;
- из полимерных материалов                — для полимерных трубопроводов.

Концы гильз должны находиться не менее чем на 30 мм выше уровня чистого пола и заподлицо с поверхностями стен и потолков.

Зазор между наружной стенкой трубы и внутренней стенкой гильзы должен быть не менее 5 мм для труб диаметром до 32 мм включ. и не менее 10 мм для труб большего диаметра. Зазор между наружной стенкой трубы и внутренней стенкой гильзы должен быть заполнен на всю ее длину негорючим материалом.



При пересечении трубопроводами строительных конструкций должен обеспечиваться их нормируемый предел огнестойкости в соответствии с СНБ 2.02.03 и СНБ 4.02.01.

Полимерные трубопроводы систем канализации при проходе через строительные конструкции (перекрытия) необходимо обертывать без зазора рулонными гидроизоляционными материалами, указанными в проектной документации.

**6.1.9** Запорная и регулирующая арматура, установленная на полимерных и металлополимерных трубопроводах, должна иметь отдельные крепления, препятствующие передаче от нее нагрузок на трубопроводы.

Конструкция креплений должна разрабатываться в проектной документации.

**6.1.10** Перед прокладкой полимерных и металлополимерных труб в помещении должны быть закончены все электросварочные, газопламенные и штукатурные работы.

**6.1.11** Между полимерными и металлополимерными трубопроводами горячей и холодной воды расстояние в свету должно быть не менее 25 мм (с учетом толщины тепловой изоляции).

**6.1.12** Трубопроводы холодной воды следует прокладывать ниже трубопроводов горячего водоснабжения и отопления, а расстояние между их осями должно быть равным 80 мм.

**6.1.13** Опоры и подвески для полимерных и металлополимерных трубопроводов должны предусматриваться с прокладками из того же или более мягкого материала.

Неподвижные крепления полимерного или металлополимерного трубопровода на опоре путем сжатия трубопровода не допускаются.

**6.1.14** При скрытой прокладке трубопроводов в местах расположения разборных соединений и арматуры следует предусматривать съемные щиты или люки размером не менее 300×300 мм.

**6.1.15** При прокладке трубопроводов из полимерных материалов следует предусматривать компенсацию теплового удлинения труб.

В углах поворотов труб из полимерных и металлополимерных материалов необходимо предусматривать места (компенсационные ниши) для свободного перемещения труб.

Компенсация тепловых удлинений трубопроводов из полимерных материалов, конструкция и места установки подвижных и неподвижных опор разрабатывается в проектной документации.

**6.1.16** Монтаж полимерных трубопроводов, соединяемых на клею или сваркой, следует выполнять при температуре воздуха в помещении не ниже 5 °С.

**6.1.17** Гидростатические (гидравлические) или манометрические (пневматические) испытания при скрытой прокладке трубопроводов должны проводиться до их закрытия с составлением акта в соответствии со СНиП 3.01.01.

Испытания изолируемых трубопроводов следует проводить до нанесения изоляции.

**6.1.18** Системы отопления, теплоснабжения, внутреннего холодного и горячего водоснабжения, трубопроводы котельных и тепловых пунктов после окончания их монтажа должны быть промыты водой до выхода ее без механических взвесей. Допускается для очистки систем отопления, теплоснабжения и трубопроводов котельных и тепловых пунктов выполнять их продувку сжатым воздухом давлением 0,1 МПа до выхода его без механических частиц.

Промывка систем холодного и горячего водоснабжения считается законченной после выхода воды, удовлетворяющей требованиям [6], что должно быть подтверждено лабораторным заключением государственного санитарного надзора.

**6.1.19** Все металлические трубопроводы и воздухопроводы должны быть заземлены согласно ГОСТ 30331.3.

## **6.2 Внутреннее холодное и горячее водоснабжение**

**6.2.1** Высоту установки водоразборной арматуры (расстояние от горизонтальной оси арматуры до санитарно-технических приборов) следует принимать, мм:

250 — для водоразборных кранов и смесителей от бортов раковин;

200 — то же, от бортов моек и умывальников.

Высота установки кранов от уровня чистого пола, мм:

800 — для водоразборных кранов в банях, смывных кранов унитазов, смесителей инвентарных моек в общественных и лечебных учреждениях, смесителей для ванн;

800 — для смесителей видуаров с косым выпуском;

1000 — то же, с прямым выпуском;

- 1100 — для смесителей и моек для мытья клеенок в лечебных учреждениях, смесителей общих для ванн и умывальников, смесителей локтевых для хирургических умывальников, комбинированных смесителей;
- 600 — для кранов для мытья полов в туалетных комнатах общественных зданий;
- 1200 — для смесителей с душем от приемного устройства (при установке трапа или днища поддона).

Отклонения от указанных размеров не должны превышать 20 мм.

**6.2.2** Душевые сетки должны устанавливаться на высоте от 2100 до 2250 мм от низа сетки до уровня чистого пола, в детских дошкольных учреждениях — на высоте 1500 мм от низа сетки до днища поддона, в кабинах для инвалидов крепления душевых сеток должны обеспечивать возможность регулировки по высоте от 1500 до 1900 мм от низа сетки до уровня чистого пола. Отклонения от указанных размеров не должны превышать 20 мм.

В душевых кабинах инвалидов и детских дошкольных учреждений следует применять душевые сетки с гибким шлангом.

**6.2.3** В помещениях для инвалидов краны холодной и горячей воды, а также смесители должны быть рычажного или нажимного действия.

Смесители умывальников, раковин, а также краны смывных бачков, устанавливаемых в помещениях, предназначенных для инвалидов с дефектами верхних конечностей, должны иметь ножное или локтевое управление.

**6.2.4** Для раковин со спинками, имеющими отверстия для кранов, а также для моек и умывальников с настольной арматурой высота установки кранов определяется конструкцией прибора.

**6.2.5** Счетчики воды с фильтрами необходимо устанавливать на высоте от 900 до 1500 мм от уровня чистого пола до оси счетчика.

**6.2.6** Водонапорные баки систем водоснабжения следует устанавливать в самой высокой точке здания в соответствии с проектом, при этом необходимо соблюдать следующие расстояния: от верха бака до перекрытия — не менее 0,6 м, от бака до стен — в пределах от 0,7 до 1,2 м, если другое не предусмотрено в проектной документации.

Гидропневматические баки следует располагать в нижней части здания на уровне земли и ниже ее в вентилируемом и освещенном помещении с положительной температурой, при этом необходимо соблюдать следующие расстояния: от верха бака до перекрытия — не менее 0,6 м, между баками и от бака до стен — не менее 0,6 м.

### **6.3 Внутренняя канализация и водостоки**

**6.3.1** Раструбы труб и фасонных частей (кроме двухраструбных муфт) должны быть направлены против движения воды.

**6.3.2** Стыки чугунных раструбных канализационных труб при монтаже должны быть уплотнены в соответствии с 5.2.3.2.

Стыки чугунных водопроводных труб уплотняют резиновыми кольцами, если другое не предусмотрено проектной документацией.

Стыки керамических труб должны быть уплотнены просмоленным пеньковым канатом или пропитанной ленточной паклей с последующей заделкой жирной глиной.

Соединение полимерных труб между собой может быть клеевым, сварным и раструбным с уплотнением резиновыми кольцами в соответствии с разработанной проектной документацией.

Стыки бетонных и железобетонных труб уплотняют резиновыми кольцами или согласно проектной документации.

Соединение полимерных труб с чугунными может быть уплотнено резиновыми кольцами, если другое не предусмотрено проектной документацией.

**6.3.3** В период монтажа открытые концы трубопроводов и водосточные воронки необходимо временно закрывать инвентарными заглушками.

**6.3.4** Трапы устанавливают в подготовленное в перекрытии отверстие так, чтобы верх решетки был на уровне чистого пола. Заделку трапа в перекрытии выполняют после испытания соответствующего участка (стояка) системы канализации. При выполнении гидроизоляции пола на опорное кольцо трапа заводят слой гидроизоляционных материалов, которые дополнительно прижимают метизами, если это предусмотрено конструкцией трапа.

**6.3.5** Соединения чугунных безраструбных канализационных труб следует выполнять на хомутах, изготовленных из нержавеющей стали, с резиновыми или полимерными уплотнительными кольцами.

**6.3.6** К деревянным конструкциям санитарные приборы следует крепить шурупами по ГОСТ 1144 или креплениями, изготовленными согласно проектной документации.

**6.3.7** Выпуск унитаза следует соединять непосредственно с раструбом отводной трубы или с отводной трубой с помощью чугунного, полимерного патрубка или резиновой муфты.

Раструб отводной трубы под унитаз с прямым выпуском должен быть установлен заподлицо с полом.

**6.3.8** Унитазы следует крепить к полу шурупами или клеевыми составами.

Приклеивание должно производиться при температуре воздуха в помещении не ниже 278 К (5 °С).

При креплении шурупами под основание унитаза при необходимости следует устанавливать резиновую прокладку.

Конструкция крепления унитазов к полу с утеплением должна быть приведена в проектной документации.

**6.3.9** Стальные трубы соединяются на сварке с соблюдением требований, изложенных в 4.6 и с защитой наружной поверхности от коррозии в соответствии с проектной документацией.

На водосточном стояке на высоте 1 м от уровня чистого пола первого этажа или подвала должна устанавливаться ревизия. При наличии отступов ревизия устанавливается над ними. Ревизии и про- чистки размещаются в местах, удобных для их обслуживания.

Водосточные воронки на кровле размещают в соответствии с проектной документацией.

При присоединении нескольких воронок к одному стояку или общему подвесному горизонтальному трубопроводу следует предусматривать возможность некоторого сдвига труб, применяя компенсирующие раструбы с эластичной заделкой.

Воронки к горизонтальным трубопроводам присоединяют отводами и тройниками с полуотводами.

Конструкция соединения воронки с покрытием должна обеспечивать плавный переход от покрытий к воронке, плотное соединение гидроизоляционного ковра с чашей воронки и надежность крепления воронки к конструкции крыши.

Минимальные уклоны отводных трубопроводов следует принимать:

- для горизонтальных трубопроводов — 0,005;
- для подпольных трубопроводов — по данным проектной документации.

Стыки чугунных канализационных труб для монтажа водостоков заделывают согласно требованиям 5.2.3.2, если другое не предусмотрено проектной документацией.

Крепление труб водосточных стояков и горизонтальных трубопроводов следует выполнять в соответствии с проектной документацией.

**6.3.10** Высота установки санитарно-технических приборов от уровня чистого пола должна соответствовать размерам, указанным в таблице В.1 (приложение В), а их крепление должно быть выполнено в соответствии с рабочими чертежами [7].

**6.3.11** До испытаний систем канализации в сифонах, в целях предохранения их от загрязнений, должны быть вывернуты нижние пробки, у бутылочных сифонов — стаканчики.

**6.3.12** Металлические ванны, душевые поддоны и полотенцесушители должны быть соединены с металлической водопроводной трубой уравниателем электрических потенциалов согласно ГОСТ 18297. При монтаже трубопроводов из полимерных материалов уравнивание потенциалов металлических ванн, душевых поддонов и полотенцесушителей должно выполняться в соответствии с ГОСТ 30331.3 и проектной документацией.

## **6.4 Отопление, теплоснабжение, технологические трубопроводы котельных и тепловых пунктов**

**6.4.1** Уклоны подводов к отопительным приборам следует выполнять в сторону движения теплоносителя. При длине подводки до 500 мм уклон труб выполнять не следует. При длине подводки от 500 до 600 мм уклон принимается 5 мм на всю ее длину, а при длине подводки более 600 мм — 10 мм.

**6.4.2** Присоединение подводов к ребристым стальным, чугунным и биметаллическим трубам следует производить с помощью фланцев с эксцентрично расположенными присоединительными отверстиями для обеспечения свободного удаления воздуха и стока воды или конденсата из труб.

**6.4.3** Радиаторы всех типов следует устанавливать на расстоянии, мм, не менее:

- 60 — от пола;
- 50 — от нижней поверхности подоконных досок;
- 25 — от поверхности штукатурки стен.

В помещениях лечебно-профилактических и детских учреждений радиаторы следует устанавливать на расстоянии не менее 100 мм от пола и 60 мм от поверхности стены.

В помещениях категории А, Б и В радиаторы устанавливаются на расстоянии 100 мм от стены.

При отсутствии подоконной доски верх радиатора должен находиться на расстоянии 50 мм от низа оконного проема.

При длине подводки до 500 мм включ. и открытой прокладке трубопроводов расстояние от внутренней поверхности ниши до отопительных приборов должно обеспечивать возможность прокладки подводок к отопительным приборам по прямой линии, а при длине подводки более 500 мм можно прокладывать с уткой.

**6.4.4** Конвекторы должны устанавливаться на расстоянии:

— не менее 20 мм от поверхности стен до оребрения конвектора без кожуха;

— вплотную или с зазором не более 3 мм от поверхности стены до кожуха нагревательного элемента настенного конвектора с кожухом;

— не менее 20 мм от поверхности стены до кожуха напольного конвектора.

Расстояние от верха конвектора до низа подоконной доски должно быть не менее 70 % глубины конвектора.

Расстояние от пола до низа настенного конвектора с кожухом или без кожуха должно быть не менее 70 % и не более 150 % глубины устанавливаемого отопительного прибора.

Ширина выступающей части подоконной доски должна позволять свободное снятие кожуха конвектора.

**6.4.5** Присоединение конвекторов к трубопроводам отопления следует выполнять на резьбе или на сварке.

**6.4.6** Гладкие и ребристые трубы следует навешивать на расстоянии не менее 200 мм от пола и подоконной доски до оси ближайшей трубы и 25 мм от поверхности штукатурки стен.

Расстояние между осями смежных труб должно быть не менее 200 мм.

Отклонение контролируемых показателей от указанных в 6.4.3 и 6.4.4 размеров не должно превышать минус 5 мм.

**6.4.7** При установке отопительного прибора под окном его край со стороны стояка, как правило, не должен выходить за пределы оконного проема. При этом совмещение вертикальных осей симметрии отопительных приборов и оконных проемов не обязательно.

**6.4.8** В однотрубной системе отопления с односторонним присоединением отопительных приборов открыто прокладываемый стояк необходимо располагать на расстоянии  $(150 \pm 50)$  мм от края оконного проема, а длина подводок к отопительным приборам должна быть указана в проектной документации.

**6.4.9** Отопительные приборы следует устанавливать на одиночных или двойных (на планке) кронштейнах. Количество одиночных кронштейнов принимается из расчета один кронштейн на  $1 \text{ м}^2$  поверхности нагрева чугунного радиатора, но не менее трех на радиатор (кроме радиаторов в две секции), а для ребристых труб — по два на трубу.

Количество кронштейнов для установки чугунных радиаторов следует принимать по таблице 2.

Таблица 2

В штуках

| Количество секций<br>чугунных радиаторов | Количество кронштейнов |                     |
|------------------------------------------|------------------------|---------------------|
|                                          | одиночных              | двойных (на планке) |
| 2                                        | 2                      | 1                   |
| 3–7                                      | 3                      | 2                   |
| 8–16                                     | 4                      | 3                   |
| 17–19                                    | 5                      | 3                   |
| 20–28                                    | 8                      | 4                   |

Вместо верхних кронштейнов допускается установка штырей радиаторных, которые должны быть расположены на  $2/3$  высоты радиатора.

Кронштейны следует устанавливать под шейки радиаторов, а под ребристые трубы — у фланцев.

При установке радиаторов на подставках количество последних должно быть две — при количестве секций до 10 включ. и три — при количестве секций более 10. При этом верх радиатора должен быть закреплен.

**6.4.10** Число креплений на блок конвектора без кожуха следует принимать:

- два крепления к стене или полу при однорядной и двухрядной установке;
- три крепления к стене или два крепления к полу при трехрядной и четырехрядной установке.

Для конвекторов, поставляемых в комплекте со средствами крепления, число креплений определяется изготовителем.

**6.4.11** Кронштейны под отопительные приборы к бетонным и кирпичным стенам следует крепить распорными дюбелями. Заглубление дюбелей в стены должно составлять не менее 100 мм (без учета толщины слоя штукатурки для кирпичных стен) и в соответствии с рабочими чертежами [7], а для стен из газосиликатных блоков конструкция крепления отопительных приборов должна быть разработана в проектной документации.

**6.4.12** Соединение неоцинкованных трубопроводов диаметром до 25 мм включ., а также деталей и узлов следует выполнять на сварке. Типы сварных соединений, форма, конструктивные размеры сварного шва должны соответствовать требованиям ГОСТ 16037.

Присоединение трубопроводов к воздухонагревателям (калориферам, отопительным агрегатам) должно выполняться на фланцах или резьбе в соответствии с проектной документацией.

Всасывающие и выхлопные отверстия отопительных агрегатов до пуска их в эксплуатацию должны быть закрыты.

**6.4.13** Клапаны, в том числе обратные, должны устанавливаться таким образом, чтобы теплоноситель поступал под клапан.

Обратные клапаны необходимо устанавливать горизонтально или строго вертикально в зависимости от их конструкции.

Направление стрелки на корпусе должно совпадать с направлением движения теплоносителя.

Шпиндели регулирующих проходных кранов следует устанавливать вертикально при расположении отопительных приборов без ниш, а при установке в нишах — под углом 45° вверх.

Шпиндели трехходовых кранов необходимо располагать горизонтально.

**6.4.14** Манометры, устанавливаемые на трубопроводах с температурой теплоносителя до 378 К (105 °С) включ., должны присоединяться через трехходовой кран.

Манометры, устанавливаемые на трубопроводах с температурой теплоносителя выше 378 К (105 °С), должны присоединяться через сифонную трубку и трехходовой кран.

**6.4.15** Термометры на трубопроводах должны быть установлены в гильзах, а выступающая часть термометра должна быть защищена оправой.

На трубопроводах с диаметром условного прохода до 40 мм включ. в месте установки термометров следует предусматривать расширитель диаметром не менее 50 мм.

**6.4.16** Для фланцевых соединений мазутопроводов следует применять прокладки из паронита, прокипяченные в горячей воде и натертые графитом.

**6.4.17** Греющий контур системы отопления с подогревом пола должен быть выполнен, как правило, из цельной трубы, поставляемой в бухтах. Допускается выполнять соединение труб из сшитого полиэтилена при помощи натяжного (зажимного) кольца.

Монтаж полимерных трубопроводов, соединяемых на клею или сваркой следует выполнять при температуре воздуха в помещении не ниже 5 °С.

При скрытой прокладке труб в строительных конструкциях (греющего контура систем отопления с подогревом пола и т. д.) до их закрытия необходимо произвести предварительные испытания на герметичность.

При выполнении работ по замоноличиванию труб греющего контура трубопроводная система должна находиться под давлением воды 0,3 МПа.

Запуск системы подогрева пола производится не ранее чем через 20 сут с момента выполнения работ по замоноличиванию греющего контура. При этом температура теплоносителя не должна превышать 25 °С. Затем необходимо увеличивать температуру теплоносителя каждый день на 5 °С, до тех пор пока не будет достигнута расчетная температура теплоносителя в греющем контуре.

После достижения требуемой температуры ее поддерживают в течение 3 сут.

Монтаж систем отопления с подогревом пола необходимо выполнять в соответствии с П1 к СНБ 4.02.01.

**6.4.18** Минимальное расстояние в свету от строительных конструкций до трубопроводов, арматуры, между поверхностями теплоизоляционных конструкций смежных трубопроводов следует принимать по таблице Б.4 (см. приложение Б) или СНиП II-35.

**6.4.19** Трубопроводы тепловых пунктов, котельных с давлением пара до 0,07 МПа и температурой до 115 °С, а также конденсатопроводов необходимо прокладывать с уклоном не менее 0,002, при совпадении уклона и направления движения воды, пара и конденсата, и не менее 0,006, когда пар движется против уклона. Мазутопроводы необходимо прокладывать с уклоном не менее 0,003.

**6.4.20** Для паровых и водогрейных котлов должны применяться предохранительные устройства, предусмотренные изготовителем котлоагрегата.

Тип предохранительных устройств для котлов, диаметр, количество и требования к их установке следует принимать в соответствии с [1].

При отличии количества или типа предохранительных устройств на котле от требований указанных правил техническая документация котлоагрегата, в части предохранительных устройств, должна быть согласована с Проматомнадзором Республики Беларусь.

**6.4.21** Зазор между чугунными секциями котлов должен быть не более 2 мм.

**6.4.22** Для металлических трубопроводов должно быть предусмотрено заземление в соответствии с требованиями [8] и 6.1.19.

## **6.5 Вентиляция и кондиционирование воздуха**

**6.5.1** Воздуховоды должны монтироваться вне зависимости от наличия технологического оборудования в соответствии с проектными привязками и отметками. Присоединение воздуховодов к технологическому оборудованию должно производиться после его установки.

**6.5.2** Воздуховоды, предназначенные для транспортирования увлажненного воздуха, следует монтировать так, чтобы в нижней части их сечения не было продольных швов.

Участки воздуховодов, в которых возможно выпадение конденсата из транспортируемого влажного воздуха, следует прокладывать с уклоном от 0,010 до 0,015 в сторону дренирующих устройств.

**6.5.3** Уплотнительные прокладочные материалы между фланцами не должны выступать внутрь воздуховодов.

В качестве уплотнительных прокладочных материалов могут применяться:

— ленточная пористая или монолитная резина толщиной от 4 до 5 мм или полимерный мастичный жгут (ПМЖ) — для воздуховодов, по которым перемещаются воздух, пыль или отходы материалов с температурой до 343 К (70 °С) включ.;

— паронит, термостойкая монолитная резина — для воздуховодов, по которым перемещаются воздух, пыль или отходы материалов с температурой выше 343 К (70 °С);

— кислотостойкая резина или кислотостойкий уплотнительный пластик — для воздуховодов, по которым перемещается воздух с парами кислот;

— асбестовый шнур или асбестовый картон — для воздуховодов противоподымной защиты при пожаре.

Для герметизации бесфланцевых соединений воздуховодов следует применять:

— герметизирующую ленту «Герлен Д» — для воздуховодов, по которым перемещается воздух с температурой до 333 К (60 °С) включ.;

— невысыхающую мастику по ГОСТ 24025 — для воздуховодов, транспортирующих воздушную смесь с температурой выше 363 К (90 °С).

Допускается применение других прокладочных материалов, изготовленных по соответствующим ТНПА.

**6.5.4** Болты во фланцевых соединениях должны быть затянуты, гайки должны быть расположены с одной стороны фланца. При вертикальной установке болтов гайки, как правило, должны быть расположены с нижней стороны соединения. Воздуховоды из оцинкованной стали должны быть укомплектованы метизами и фланцами из оцинкованного проката.

Соединения из гнутого углового профиля, выполненные из оцинкованной листовой стали, стягиваются между собой скобами.

**6.5.5** Крепление воздуховодов следует выполнять в соответствии с проектной документацией или [7]. Допускается устанавливать кронштейны для подвесок непосредственно на воздуховод путем крепления кронштейнов при помощи заклепок или саморезов (по технологии изготовления).

Крепления горизонтальных металлических неизолированных воздуховодов (хомуты, подвески, опоры и др.) на бесфланцевом соединении следует устанавливать на расстоянии не более 4 м одно от другого при диаметре воздуховода круглого сечения или размере большей стороны воздуховода прямоугольного сечения менее 400 мм и на расстоянии не более 3 м одно от другого — при диаметре воздуховода круглого сечения или размере большей стороны воздуховода прямоугольного сечения 400 мм и более.

Крепления горизонтальных металлических неизолированных воздуховодов на фланцевом соединении круглого сечения диаметром до 2000 мм включ. или прямоугольного сечения при размере его большей стороны до 2000 мм включ. следует устанавливать на расстоянии не более 6 м одно от другого. Расстояния между креплениями изолированных металлических воздуховодов любых размеров поперечных сечений, а также неизолированных воздуховодов круглого сечения диаметром более 2000 мм или прямоугольного сечения при размере его большей стороны более 2000 мм должны назначаться проектной документацией.

Хомуты должны плотно охватывать металлические воздуховоды.

Крепления вертикальных металлических воздуховодов следует устанавливать на расстоянии не более 4 м включ. одно от другого.

Крепление вертикальных металлических воздуховодов внутри помещений многоэтажных корпусов с высотой этажа до 4 м включ. следует выполнять в междуэтажных перекрытиях.

Крепление вертикальных металлических воздуховодов внутри помещений с высотой этажа более 4 м и на кровле здания должно назначаться проектной документацией.

Крепление растяжек и подвесок непосредственно к фланцам воздуховода не допускается. Натяжение регулируемых подвесок должно быть равномерным.

Чертежи нетиповых креплений воздуховодов должны входить в комплект проектной документации.

**6.5.6** Свободно подвешиваемые воздуховоды должны быть расчалены путем установки двойных подвесок через каждые две одинарные подвески при длине подвески от 0,5 до 1,5 м включ.

При длине подвесок более 1,5 м двойные подвески следует устанавливать через каждую одинарную подвеску.

**6.5.7** Воздуховоды должны быть закреплены так, чтобы их вес не передавался на вентиляционное оборудование.

Воздуховоды, как правило, должны присоединяться к вентиляторам через виброизолирующие гибкие вставки из материала, обеспечивающего гибкость, плотность и долговечность, а для систем проводимой защиты при пожаре — и требуемый предел огнестойкости.

Виброизолирующие гибкие вставки следует устанавливать непосредственно перед испытанием (обкаткой) на холостом ходу вентиляционного оборудования.

**6.5.8** При монтаже вентиляционных систем в помещениях категорий А и Б, а также систем местных отсосов, удаляющих взрывоопасные смеси, необходимо устанавливать перемычки заземления между фланцами воздуховодов для соединения их в непрерывную электрическую цепь с присоединением к контуру заземления помещения, в соответствии с проектной документацией, требованиями [8] и ГОСТ 30331.3.

**6.5.9** Вентиляторы радиальные на виброоснованиях и на жестком основании, устанавливаемые на фундаменты, должны закрепляться фундаментными болтами.

При установке вентиляторов на пружинные виброизоляторы последние должны иметь равномерную осадку. Виброизоляторы не требуется крепить к полу.

**6.5.10** При установке вентиляторов на металлоконструкции виброизоляторы следует крепить к ним. Элементы металлоконструкций, к которым крепятся виброизоляторы, должны совпадать в плане с соответствующими элементами рамы вентиляторного агрегата.

При установке на жесткое основание станина вентилятора должна плотно прилегать к звукоизолирующим прокладкам.

**6.5.11** Зазоры между кромкой переднего диска рабочего колеса и кромкой входного патрубка радиального вентилятора как в осевом, так и в радиальном направлении не должны превышать 1 % диаметра рабочего колеса.

Валы радиальных вентиляторов должны быть установлены горизонтально (валы крышных вентиляторов — вертикально), отклонение от горизонтали или вертикали не должно превышать  $\pm 0,5$  мм/м, вертикальные стенки кожухов центробежных вентиляторов не должны иметь перекосов и наклона.

Прокладки для составных кожухов вентиляторов следует применять из того же материала, что и прокладки для воздуховодов данной системы.

**6.5.12** Электродвигатели должны быть точно выверены с установленными вентиляторами и закреплены. Оси шкивов электродвигателей и вентиляторов при ременной передаче должны быть параллельными, а средние линии шкивов должны совпадать.

Салазки электродвигателей должны быть взаимно параллельны и установлены по уровню. Опорная поверхность салазок должна соприкасаться по всей плоскости с фундаментом. Соединительные муфты и ременные передачи следует ограждать.

**6.5.13** Всасывающее отверстие вентилятора, не присоединенное к воздуховоду, необходимо защищать металлической сеткой.

**6.5.14** Фильтрующий материал матерчатых фильтров должен быть натянут без провисов и морщин, а также плотно прилегать к боковым стенкам. При наличии на фильтрующем материале начеса последний должен быть расположен со стороны поступления воздуха.

**6.5.15** Воздухонагреватели кондиционеров следует собирать на прокладках из листового и шнурового асбеста. Остальные блоки, камеры и узлы кондиционеров должны собираться на прокладках из ленточной резины толщиной от 3 до 4 мм, поставляемой в комплекте с оборудованием.

**6.5.16** Кондиционеры должны быть установлены горизонтально, стенки камер и блоков не должны иметь вмятин, перекосов и наклонов.

Лопатки клапанов должны свободно (от руки) поворачиваться. При положении «Закрыто» должна быть обеспечена плотность прилегания лопаток к упорам и между собой.

Опоры блоков камер и узлов кондиционеров должны устанавливаться вертикально.

Бытовые кондиционеры должны монтироваться в соответствии с инструкцией изготовителя.

**6.5.17** Гибкие воздуховоды следует применять в соответствии с проектной документацией в качестве фасонных частей сложной геометрической формы, а также для присоединения вентиляционного оборудования, воздухораспределителей, шумоглушителей и других устройств, расположенных в межпотолочном пространстве над подвесными потолками и в камерах.

**6.5.18** Воздуховоды, выполненные из полимерных материалов, необходимо крепить на подвесных или сплошных опорах.

Каждый прямой участок или фасонная деталь должны иметь отдельную опору или подвеску.

Расстояние между подвесками не должно превышать 2,5 м для горизонтальных воздухопроводов и 3 м — для вертикальных.

Необходимо устанавливать прокладки из резины или полимерного материала толщиной от 3 до 5 мм между воздухопроводом и опорой (хомутом).

**6.5.19** При прокладке воздухопроводов из полимерных материалов должны быть предусмотрены такие крепления, которые обеспечивали бы возможность температурного удлинения воздухопроводов при колебаниях температуры транспортируемой среды.

**6.5.20** При соединении воздухопроводов из полимерных материалов в звенья продольные швы воздухопроводов должны быть расположены со смещением, а при монтаже звеньев необходимо применять средства временного усиления.

**6.5.21** Фланцевые соединения воздухопроводов из полимерных материалов необходимо собирать на стальных или винипластовых болтах с подкладкой шайб, как под головку болта, так и под гайку.

**6.5.22** Огнезадерживающие клапаны необходимо устанавливать непосредственно в преграде или за ее пределами, обеспечивая на участке воздуховода от преграды до клапана предел огнестойкости, равный огнестойкости преграды, а также на каждом транзитном воздуховоде (на расстоянии не более 1 м от ближайшего к вентилятору ответвления).

**6.5.23** Воздуховоды противоподымной защиты при пожаре монтируются в той же последовательности, что и воздухопроводы общеобменной вентиляции.

**6.5.24** Все запорно-регулирующие устройства, смонтированные в системах вентиляции и кондиционирования воздуха, должны быть установлены в положении «Открыто».

**6.5.25** Элементы крепления деталей систем вентиляции должны иметь предел огнестойкости не менее чем требуемый предел огнестойкости воздухопроводов.

**6.5.26** Приборы учета, контрольно-измерительные приборы и автоматика должны быть смонтированы в соответствии с проектной документацией.

## **6.6 Внутренние устройства газоснабжения**

**6.6.1** Изготовление монтажных узлов систем внутреннего газоснабжения необходимо выполнять в соответствии с требованиями раздела 5.

**6.6.2** На каждого сварщика необходимо вести формуляр в соответствии с приложением Г.

**6.6.3** Поступившие на объект трубы, фасонные части, сварочные и изоляционные материалы должны иметь документы о качестве (сертификаты) изготовителей или их копии, заверенные владельцем документа, удостоверяющие его качество.



На оборудование, арматуру диаметром 50 мм и более, монтажные узлы, соединительные детали и изолирующие фланцы должны быть технические паспорта изготовителей.

На законченные строительством внутренние газопроводы, внутридомовое и внутрицеховое газовое оборудование, ГРП (ГРУ, ШРП) следует составлять строительные паспорта в соответствии с требованиями действующих ТНПА.

**6.6.4** Типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений стальных газопроводов должны соответствовать ГОСТ 16037 и требованиям настоящего раздела.

Допускаемое смещение кромок свариваемых труб не должно превышать  $(0,15S+0,5)$  мм, где  $S$  — наименьшая из толщин стенок свариваемых труб, мм. При толщине стенок свариваемых труб менее 4 мм смещение кромок не должно превышать 0,5 мм.

**6.6.5** На всех сварных соединениях, подлежащих неразрушающим методам контроля, сварщик должен наплавить или выбить клеймо (утвержденное приказом по строительно-монтажному управлению, организации, фирме и т. п.) на расстоянии от 30 до 50 мм со стороны, доступной для осмотра.

**6.6.6** Применение сварочных материалов (электродов, сварочной проволоки и флюсов) допускается только при наличии сертификатов изготовителей или их заверенных копий.

Перед применением сварочные материалы следует проверить внешним осмотром на их соответствие требованиям ГОСТ 9466, ГОСТ 2246 или технических условий. При обнаружении недопустимых дефектов (осыпание покрытия электродов и их увлажнение, коррозия сварочной проволоки и др.) применение этих материалов не допускается.

**6.6.7** Перед допуском сварщика к работе по сварке газопроводов необходимо производить сварку допусковых (пробных) стыков в случаях, если:

- сварщик впервые приступает к сварке газопровода или имел перерыв в работе по сварке более календарного месяца;
- сваривают трубы, изготовленные из стали марок, отличающихся своими свойствами по свариваемости от ранее сваривавшихся данным сварщиком и требующих изменения технологии сварки;
- изменена технология сварки;
- применяют новые для данного сварщика марки сварочных материалов (электроды, сварочная проволока, флюсы и т. п.).

Допускные стыки следует сваривать также для проверки качества сварочных материалов: при нарушении условий хранения или по истечении паспортного срока хранения сварочных материалов; при обнаружении дефектов сварочных материалов при внешнем осмотре: увлажнения электродов, обсыпания покрытия электродов (до 15 % поверхности), незначительной коррозии сварочной проволоки. В этих случаях допусковые стыки следует сваривать после устранения дефектов (просушки электродов, очистки проволоки).

#### **6.6.8 Контроль сварных стыков**

**6.6.8.1** Контроль сварных стыков следует осуществлять:

- внешним осмотром на соответствие требованиям ГОСТ 16037;
- физическими методами — радиографическим методом по СТБ 1428, ультразвуковым методом по ГОСТ 14782. Допускные стыки следует подвергать контролю радиографическим методом;
- механическими испытаниями по ГОСТ 6996 и в соответствии с требованиями настоящего раздела.

**6.6.8.2** Следует сваривать такое число допусковых стыков, которое необходимо для проверки их качества механическими испытаниями по ГОСТ 6996.

**6.6.8.3** При неудовлетворительных результатах контроля допускового стыка:

- внешним осмотром — стык бракуется и дальнейшему контролю не подлежит;
- физическим методом или механическими испытаниями — проверку следует повторить на удвоенном числе стыков.

В случае получения неудовлетворительного результата хотя бы на одном стыке при проверке качества сварочных материалов следует браковать всю партию этих материалов, а при проверке квалификации сварщика он должен пройти дополнительную практику по сварке, после чего сварить новый допусковой стык, подлежащий испытаниям в соответствии с вышеприведенными требованиями.

**6.6.8.4** Стыки, сваренные дуговой или газовой сваркой, по результатам внешнего осмотра должны соответствовать [9], а также удовлетворять следующим требованиям:

- швы и прилегающие к ним поверхности труб на расстоянии не менее 20 мм по обе стороны шва должны быть очищены от шлака, брызг расплавленного металла, окалины и других загрязнений;

— швы не должны иметь трещин, прожогов, незаваренных кратеров, выходящих на поверхность пор, а также подрезов глубиной более 5 % толщины стенки труб (более 0,5 мм) и длиной более 1/3 периметра стыка (более 150 мм).

**6.6.8.5** По результатам проверки физическим (радиографическим) методом стык бракуется при наличии следующих дефектов:

- внутренних трещин;
- непровара по разделке шва;
- непровара в корне шва глубиной более 10 % толщины стенки трубы, а также при суммарной длине непровара в корне шва более 1/4 периметра, независимо от глубины непровара;
- непровара в корне шва в сварных соединениях, выполненных с подкладным кольцом;
- если размеры дефектов стыков (пор, шлаковых и других включений) превышают установленные для класса 6 по ГОСТ 23055.

Результаты проверки стыков радиографическим методом следует оформлять протоколом по форме в соответствии с требованиями действующих ТНПА.

Применение ультразвукового метода допускается только при условии проведения выборочной дублирующей проверки стыков радиографическим методом в объеме не менее 20 % числа стыков, отобранных для контроля. При получении неудовлетворительных результатов радиографического контроля хотя бы на одном стыке число контролируемых стыков следует увеличить до 50 %. В случае выявления при этом дефектных стыков все стыки, сваренные сварщиком на объекте в течение календарного месяца и проверенные ультразвуковым методом, должны быть подвергнуты радиографическому контролю.

По результатам ультразвукового метода контроля стык следует браковать при наличии дефектов, площадь которых превышает площадь отверстия, указанную в стандартных образцах предприятия, прилагаемых к ультразвуковому аппарату, а также при наличии дефектов протяженностью более 25 мм на 300 мм длины сварного соединения или на 10 % периметра при длине сварного соединения менее 300 мм.

Результаты проверки стыков ультразвуковым методом контроля следует оформлять протоколом.

Число сварных стыков, подвергаемых неразрушающим методам контроля, должно соответствовать требованиям [9].

**6.6.8.6** Для механических испытаний сварного стыка газопровода с диаметром условного прохода более 50 мм из каждого отобранного для контроля стыка должны вырезаться три образца с неснятым усилением для испытания на растяжение и три образца со снятым усилением — для испытания на изгиб. Образцы следует вырезать из участков сварного стыка, распределенных равномерно по периметру. Образцы должны изготавливаться по ГОСТ 6996.

Результаты испытаний сварного стыка на растяжение и изгиб следует определять как среднее арифметическое результатов соответствующих видов испытаний образцов данного стыка.

Результаты механических испытаний сварного стыка считаются неудовлетворительными, если:

- среднее арифметическое значение предела прочности при испытании на растяжение меньше нижнего предела прочности основного металла труб;
- среднее арифметическое значение угла изгиба при испытании на изгиб менее 120° для дуговой сварки, менее 100° — для газовой, контактной сварки;
- результат испытаний хотя бы одного из трех образцов по одному из видов испытаний на 10 % меньше требуемого значения показателя по этому виду испытаний (предела прочности или угла изгиба).

**6.6.8.7** Механические испытания сварного стыка газопровода условным диаметром до 50 мм включ. должны проводиться на целых стыках на растяжение и сплющивание. Для газопровода этих диаметров половину отобранных стыков (с неснятым усилением) следует испытывать на растяжение и половину (со снятым усилением) — на сплющивание.

Результаты механических испытаний сварного стыка считаются неудовлетворительными, если:

- значение предела прочности при испытании стыка на растяжение меньше нижнего предела прочности основного металла труб;
- значение просвета между сжимающимися поверхностями при появлении первой трещины на сварном шве при испытании стыка на сплющивание более 5S, где S — толщина стенки трубы, мм.

#### **6.6.9 Сварочные материалы**

**6.6.9.1** Для дуговой сварки труб следует применять следующие типы электродов по ГОСТ 9466 и ГОСТ 9467:

Э42-Ц, Э46-Ц диаметром 3; 3,25; 4 мм с целлюлозным покрытием — для сварки корневого слоя шва труб I–III групп;

Э42А-Б, Э46А-Б, Э50А-Б диаметром 2,5; 3; 3,25 мм с основным покрытием — для сварки корневого слоя шва труб I и III групп;

Э42А-Б, Э46А-Б, Э50А-В диаметром 3,25 и 4 мм с основным покрытием — для сварки заполняющих и облицовочного слоев шва труб I и III групп;

Э42-Р, Э46-Р с рутиловым покрытием — для сварки всех слоев шва труб I и II групп.

В зависимости от марки стали свариваемые трубы подразделяются на следующие группы:

- I — трубы из спокойных (сп) и полуспокойных (пс) сталей марок Ст1, Ст2, Ст3, Ст4 по ГОСТ 380; марок 08, 10, 15 и 20 по ГОСТ 1050;
- II — трубы из кипящих (кп) сталей марок Ст1, Ст2, Ст3, Ст4 по ГОСТ 380;
- III — трубы из низколегированных сталей марок 09ГС, 17Г1С, 14ХГС и др. по ГОСТ 19281; марки 10Г2 по ГОСТ 4543.

**6.6.9.2** Сварочную проволоку и флюсы следует подбирать по ГОСТ 2246 и ГОСТ 9087, соответственно, в зависимости от группы свариваемых труб в следующих сочетаниях:

Св-08 и АН-348-А, Св-08А и АНЦ-1, Св-08ГА и АН-47 — для труб I и II групп;

Св-08ГА и АН-348-А, АНЦ-1, АН-47 — для труб III группы.

**6.6.9.3** При дуговой сварке труб в среде углекислого газа следует применять:

— сварочную проволоку по ГОСТ 2246 марки Св-08Г2С;

— углекислый газ по ГОСТ 8050 чистотой не менее 99,5 %.

**6.6.9.4** При газовой сварке следует применять:

— сварочную проволоку марок Св-08, Св-08А, Св-08ГА, Св-08Г2С, Св-08ГС, Св-12ГС по ГОСТ 2246;

— кислород технический по ГОСТ 5583;

— ацетилен в баллонах по ГОСТ 5457 или ацетилен, полученный на месте производства работ из карбида кальция по ГОСТ 1460;

— сжиженные газы.

#### **6.6.10 Монтажные работы**

**6.6.10.1** Монтаж внутреннего газового оборудования следует производить после выполнения работ, предусмотренных 4.3.

**6.6.10.2** При установке газового оборудования, газовых приборов, присоединении их к газовым сетям и отопительным системам, а также при установке устройств автоматики и контрольно-измерительных приборов, прокладке импульсных газопроводов, кроме требований, оговоренных в проектной документации, следует выполнять требования инструкций по монтажу изготовителей.

**6.6.10.3** Оборудование, арматуру, соединительные части и детали газопроводов, средства измерений в ГРП и ГРУ следует устанавливать в соответствии с проектом, инструкциями по монтажу предприятий-изготовителей.

**6.6.10.4** Перед сборкой под сварку стальных труб необходимо:

— очистить внутреннюю полость труб перед их монтажом (продувкой сжатым воздухом или протяжкой специальных ершей);

— проверить геометрические размеры разделки кромок, выправить плавные вмятины стенок на концах труб глубиной до 3,5 % наружного диаметра трубы;

— очистить до чистого металла кромки и прилегающие к ним внутреннюю и наружную поверхности труб на ширину не менее 10 мм.

Концы труб, имеющие трещины, надрывы, забоины, задиры фасок, следует обрезать.

**6.6.10.5** Сборку труб под сварку следует выполнять на инвентарных подкладках с применением центраторов и других приспособлений.

Для закрепления труб в зафиксированном под сварку положении электродами или сварочной проволокой, применяемыми для сварки стыка, следует выполнять равномерно расположенные по периметру стыка прихватки в количестве, шт:

|                     |                          |                  |
|---------------------|--------------------------|------------------|
| 2                   | — для труб диаметром, мм | до 80 включ.;    |
| 3                   | — то же                  | св. 80 “ 150 “ ; |
| 4                   | — “                      | “ 150 “ 300 “ ;  |
| через каждые 250 мм | — “                      | “ 300.           |

Высота прихватки должна составлять 1/3 толщины стенки трубы, но не менее 2 мм. Длина каждой прихватки должна составлять, мм:

|       |                                   |               |
|-------|-----------------------------------|---------------|
| 20–30 | — при диаметре стыкуемых труб, мм | до 50 включ.; |
| 60    | — то же                           | св. 50.       |

**6.6.10.6** Ручную дуговую сварку неповоротных и поворотных стыков труб со скосом кромок 30° при толщине стенок до 6 мм включ. следует выполнять не менее чем в два слоя, при толщине стенок более 6 мм — не менее чем в три слоя. Каждый слой шва перед наложением последующего должен быть тщательно очищен от шлака и брызг металла.

Дуговая сварка без скоса кромок допускается для труб с толщиной стенок до 5 мм.

Газовая сварка ацетиленом допускается для газопроводов с диаметром условного прохода до 100 мм включ. с толщиной стенок более 3 до 5 мм включ. со скосом кромок, с толщиной стенок до 3 мм включ. — без скоса кромок. Газовую сварку следует производить в один слой. При использовании для газовой сварки сжиженных газов, заменителей ацетилена, максимальный диаметр условного прохода свариваемых труб не должен превышать 50 мм при толщине стенок не более 4 мм.

**6.6.10.7** Сборку под сварку труб с односторонним продольным и спиральным швом следует производить со смещением швов в местах стыковки труб не менее чем на, мм:

|     |   |                        |                  |
|-----|---|------------------------|------------------|
| 15  | — | для труб диаметром, мм | до 50 включ.;    |
| 50  | — | то же                  | св. 50 “ 100 “ ; |
| 100 | — | “                      | “ 100.           |

При сборке под сварку труб, у которых заводские швы (продольный или спиральный) сварены с двух сторон, допускается не производить смещение швов при условии проверки места пересечения швов физическими методами.

**6.6.10.8** На внутренних газопроводах, а также в ГРП и ГРУ при врезках ответвлений диаметром до 50 мм (в том числе импульсных линий) расстояние от швов ввариваемых штуцеров до кольцевых швов основного газопровода должно быть не менее 50 мм.

**6.6.10.9** При прокладке горизонтальных и вертикальных участков газопроводов следует руководствоваться 6.1.2.

**6.6.10.10** Проход труб через строительные конструкции следует выполнять согласно 6.1.8.

**6.6.10.11** Участки газопроводов, проложенных в футлярах, не должны иметь стыковых соединений. Расстояние от сварного шва до футляра должно быть не менее 50 мм.

**6.6.10.12** Отключающие краны должны быть установлены перед счетчиком и на опуске к плите на высоте от 1,5 до 1,6 м от пола. Краны на вертикальных и горизонтальных газопроводах должны быть установлены так, чтобы ось пробки крана была параллельна стене.

Бытовые газовые счетчики внутри помещений должны быть установлены на высоте от 1,0 до 1,6 м от уровня чистого пола и на расстоянии по горизонтали от края счетчика до оси ближайшей горелки газовой плиты не менее 0,4 м.

При горизонтальном присоединении газопровода к плите отключающее устройство следует устанавливать на расстоянии 20 см сбоку от плиты на уровне присоединительного штуцера.

При монтаже муфтовой арматуры необходимо предусматривать (по ходу движения газа) разъемное соединение.

Испытания трубопроводов необходимо проводить до их окраски.

**6.6.10.13** Расстояние от строительных конструкций до трубопровода должно быть не менее радиуса трубы, если другое не оговорено в проектной документации.

Расстояние между средствами крепления для горизонтальных трубопроводов рекомендуется принимать по таблице Б.1 (приложение Б), если другое не предусмотрено проектной документацией.

**6.6.10.14** Соединения трубопроводов, а также деталей и узлов из них следует выполнять на сварке, фланцах и резьбе (с трубопроводной арматурой и оборудованием) при монтаже внутренних газопроводов.

Заделка сварных и резьбовых соединений газопроводов и арматуры в стены или перекрытия не допускается.

Участки газопроводов, проложенные в каналах со съемными перекрытиями и в бороздах стен, не должны иметь резьбовых и фланцевых соединений.

Для уплотнения резьбовых соединений следует применять льняную прядь по ГОСТ 9394, пропитанную свинцовым суриком по ГОСТ 19151, замешанным на олифе, а также фторопластовые и другие уплотнительные материалы, при наличии на них паспорта или сертификата изготовителя, для фланцев — по СНБ 4.03.01.

**6.6.10.15** Поперечные сварные швы газопроводов диаметром до 200 мм включ. должны находиться от края опоры на расстоянии не менее 200 мм, а швы газопроводов диаметром более 200 мм — не менее 300 мм. Расстояние от фланцев задвижек или компенсаторов до опоры (крепления) газопровода должно быть не менее 400 мм.

Не следует устанавливать на опоры газовое оборудование (запорную арматуру, регулирующие, предохранительно-запорные, предохранительно-сбросные устройства и т. п.) диаметром условного прохода 400 мм и менее.

При реконструкции объектов газоснабжения указанные расстояния принимаются в тех случаях, когда другие расстояния не обоснованы проектной документацией.

**6.6.10.16** Газопроводы низкого давления в жилых домах и общественных зданиях, предприятиях бытового обслуживания населения непроизводственного характера следует испытывать на прочность и герметичность на следующих участках:

— на прочность — от отключающего устройства на вводе в здание до кранов на опусках к газовым приборам. При этом газовые приборы следует отключить, а счетчики, если они не рассчитаны на испытательное давление, заменить перемычками;

— на герметичность — от отключающего устройства на вводе в здание до кранов газовых приборов.

При установке в существующих газифицированных жилых и общественных зданиях дополнительных газовых приборов испытание новых участков газопроводов к этим приборам, при их длине до 5 м, допускается проводить газом (рабочим давлением) после подключения новых участков к действующей сети с проверкой всех соединений специальными приборами или мыльной эмульсией.

Очистку полости внутренних газопроводов и газопроводов ГРП (ГРУ) следует производить перед их монтажом.

Внутренние газопроводы промышленных и сельскохозяйственных предприятий, котельных, предприятий бытового обслуживания населения производственного характера следует испытывать на прочность и герметичность на участке от отключающего устройства на вводе в здания и сооружения до отключающих устройств газифицируемого оборудования.

Испытания на прочность и герметичность газопроводов и оборудования ГРП и ГРУ следует проводить или в целом (от входной до выходной задвижки) — по нормам испытательного давления на стороне входного давления, или по частям до регулятора давления — по нормам испытательного давления на стороне входного давления; после регулятора давления — по нормам испытательного давления на стороне выходного давления.

**6.6.10.17** Газопроводы должны быть окрашены в соответствии со СНиП 2.03.11 (таблица 29) и ГОСТ 14202.

**Приложение А**  
(рекомендуемое)

**Размеры отверстий и борозд в перекрытиях, стенах и перегородках  
зданий и сооружений для прокладки трубопроводов и воздуховодов**

Таблица А.1

В миллиметрах

| Назначение трубопровода (воздуховода)                                                                                                                                                                                                              | Размер              |         |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|---------|
|                                                                                                                                                                                                                                                    | отверстия           | борозды |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                    |                     | Ширина  | Глубина |
| <b>Отопление</b>                                                                                                                                                                                                                                   |                     |         |         |
| Стояк однотрубной системы                                                                                                                                                                                                                          | 100×100 (Ø100)      | 130     | 130     |
| Два стояка двухтрубной системы                                                                                                                                                                                                                     | 150×100 (Ø150)      | 200     | 130     |
| Подводка к приборам и сцепки                                                                                                                                                                                                                       | 100×100 (Ø100)      | 60      | 60      |
| Главный стояк                                                                                                                                                                                                                                      | 200×200 (Ø200)      | 200     | 200     |
| Магистраль                                                                                                                                                                                                                                         | 250×300 (Ø300)      | —       | —       |
| <b>Вентиляция</b>                                                                                                                                                                                                                                  |                     |         |         |
| Воздуховоды:                                                                                                                                                                                                                                       |                     |         |         |
| круглого сечения ( <i>D</i> — диаметр воздуховода)                                                                                                                                                                                                 | <i>D</i> +150       | —       | —       |
| прямоугольного сечения ( <i>A</i> и <i>B</i> — размеры сторон воздуховода)                                                                                                                                                                         | <i>A</i> +150       | —       | —       |
|                                                                                                                                                                                                                                                    | <i>B</i> +150       | —       | —       |
| <b>Водопровод и канализация</b>                                                                                                                                                                                                                    |                     |         |         |
| Водопроводный стояк:                                                                                                                                                                                                                               |                     |         |         |
| один                                                                                                                                                                                                                                               | 100×100 (Ø100)      | 130     | 130     |
| два                                                                                                                                                                                                                                                | 200×100 (Ø200)      | 200     | 130     |
| Один водопроводный стояк и один канализационный стояк диаметром:                                                                                                                                                                                   |                     |         |         |
| 50                                                                                                                                                                                                                                                 | 250×150             | 250     | 130     |
| 100; 150                                                                                                                                                                                                                                           | 350×200             | 350     | 200     |
| Один канализационный стояк диаметром:                                                                                                                                                                                                              |                     |         |         |
| 50                                                                                                                                                                                                                                                 | 150×150             | 200     | 130     |
| 100; 150                                                                                                                                                                                                                                           | 200×200             | 250     | 250     |
| Два водопроводных стояка и один канализационный стояк диаметром:                                                                                                                                                                                   |                     |         |         |
| 50                                                                                                                                                                                                                                                 | 320×150 (Ø300)      | 300     | 130     |
| 100; 150                                                                                                                                                                                                                                           | 350×200 (Ø350)      | 380     | 250     |
| Три водопроводных стояка и один канализационный стояк диаметром:                                                                                                                                                                                   |                     |         |         |
| 50                                                                                                                                                                                                                                                 | 450×150             | 350     | 130     |
| 100; 150                                                                                                                                                                                                                                           | 500×200             | 480     | 250     |
| Подводка водопроводная:                                                                                                                                                                                                                            |                     |         |         |
| одна                                                                                                                                                                                                                                               | 100×100 (Ø100)      | 60      | 60      |
| две                                                                                                                                                                                                                                                | 100×200 (Ø200)      | —       | —       |
| Подводка канализационная, магистраль водопроводная                                                                                                                                                                                                 | 200×200 (Ø200)      | —       | —       |
| Канализационный коллектор                                                                                                                                                                                                                          | 250×300 (Ø300)      | —       | —       |
| Ввод водопровода или выпуск канализации                                                                                                                                                                                                            | Не менее<br>400×400 | —       | —       |
| <i>Примечание</i> — Для отверстий в перекрытиях первый размер означает длину отверстия (параллельно стене, к которой крепится трубопровод или воздуховод), второй — ширину. Для отверстий в стенах первый размер означает ширину, второй — высоту. |                     |         |         |

**Приложение Б**  
(рекомендуемое)

**Расстояния между средствами крепления трубопроводов и от трубопроводов  
до строительных конструкций и до смежных трубопроводов**

**Таблица Б.1 — Расстояние между средствами крепления металлических трубопроводов на горизонтальных участках**

| Диаметр<br>условного прохода трубы, мм | Наибольшее расстояние между средствами<br>крепления трубопроводов, м |               |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                        | неизолированных                                                      | изолированных |
| 15                                     | 2,5                                                                  | 1,5           |
| 20                                     | 3,0                                                                  | 2,0           |
| 25                                     | 3,5                                                                  | 2,0           |
| 32                                     | 4,0                                                                  | 2,5           |
| 40                                     | 4,5                                                                  | 3,0           |
| 50                                     | 5,0                                                                  | 3,0           |
| 70                                     | 6,0                                                                  | 4,0           |
| 80                                     | 6,0                                                                  | 4,0           |
| 100                                    | 6,0                                                                  | 4,5           |
| 125                                    | 7,0                                                                  | 5,0           |
| 150                                    | 8,0                                                                  | 6,0           |

**Таблица Б.2 — Расстояние между средствами крепления для полимерных неизолированных трубопроводов на горизонтальных участках**

В миллиметрах

| Номинальный наружный диаметр<br>полимерных трубопроводов | Расстояние между опорами, не более |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 16; 20                                                   | 500                                |
| 25; 32                                                   | 600                                |
| 40                                                       | 750                                |
| 50                                                       | 900                                |
| 63                                                       | 1000                               |
| 75                                                       | 1100                               |
| 90                                                       | 1200                               |

**Таблица Б.3 — Расстояние между средствами крепления для металлополимерных трубопроводов**

В миллиметрах

| Наружный диаметр<br>металлополимерного трубопровода | Расстояние между скользящими опорами |                            |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
|                                                     | при горизонтальной прокладке         | при вертикальной прокладке |
| До 16                                               | 500                                  | 1000                       |
| 20                                                  | 500                                  | 1000                       |
| 25                                                  | 750                                  | 1200                       |

Окончание таблицы Б.3

| Наружный диаметр<br>металлополимерного трубопровода | Расстояние между скользящими опорами |                            |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
|                                                     | при горизонтальной прокладке         | при вертикальной прокладке |
| 32                                                  | 1000                                 | 2400                       |
| 40                                                  | 1000                                 | 2400                       |
| 50                                                  | 1000                                 | 3000                       |

Таблица Б.4 — Минимальные расстояния в свету от трубопроводов до строительных конструкций и до смежных трубопроводов

В миллиметрах

| Диаметр<br>условного прохода<br>трубопроводов | Расстояние от поверхности теплоизоляционной конструкции трубопроводов, не менее |                  |         |                                                                       |                |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                               | до стены                                                                        | до<br>перекрытия | до пола | до поверхности теплоизоляционной<br>конструкции смежного трубопровода |                |
|                                               |                                                                                 |                  |         | по вертикали                                                          | по горизонтали |
| От 25 до 80                                   | 150                                                                             | 100              | 150     | 100                                                                   | 100            |
| “ 100 “ 250                                   | 170                                                                             | 100              | 200     | 140                                                                   | 140            |
| “ 300 “ 350                                   | 200                                                                             | 120              | 200     | 160                                                                   | 160            |
| “ 400 “ 450                                   | 200                                                                             | 120              | 200     | 160                                                                   | 200            |

Отклонения от размеров, указанных в настоящем приложении, не должны превышать  $\pm 20$  мм.



**Приложение В**  
(рекомендуемое)

**Высота установки санитарно-технических приборов**

Таблица В.1

В миллиметрах

| Санитарно-технические приборы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Высота установки от уровня чистого пола      |                                         |                          |                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | в жилых, общественных и промышленных зданиях | в школах и детских лечебных учреждениях | в дошкольных учреждениях | в помещениях для инвалидов, передвигающихся с помощью различных приспособлений |
| Умывальники (до верха борта)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 800                                          | 700                                     | 400 (500)                | 750                                                                            |
| Раковины и мойки (до верха борта)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 850                                          | 850                                     | 850                      | 800                                                                            |
| Писсуары настенные (до верха борта)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 650                                          | 500                                     | —                        | 650                                                                            |
| Питьевые фонтанчики подвесного типа (до верха борта)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 900                                          | 750                                     | —                        | 700                                                                            |
| Унитаз                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 400                                          | 400 (340)*                              | 340                      | 400                                                                            |
| Смывные трубы к лотковым писсуарам (от дна лотка до оси трубы)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1500                                         | —                                       | —                        | —                                                                              |
| Напольная чаша чугунная, утопленная в пол                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 300                                          | 300                                     | —                        | —                                                                              |
| Гигиенический душ (биде)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 400                                          | 400                                     | 400                      | 400                                                                            |
| * Для младших классов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                              |                                         |                          |                                                                                |
| <p><b>Примечания</b></p> <p>1 Смывная труба для промывки писсуарного лотка должна быть направлена отверстиями к стене под углом 45° вниз.</p> <p>2 При установке общего смесителя для умывальника и ванны высота установки умывальника до верха борта принимается равной 850 мм.</p> <p>3 Высота установки санитарных приборов в лечебных учреждениях должна приниматься следующей, мм:</p> <p>650 — мойки инвентарные чугунные (до верха бортов);</p> <p>700 — мойки для мытья клеенок (до верха бортов);</p> <p>400 — видуары (до верха);</p> <p>1230 — бачки для дезинфицирующего раствора (до низа бачка).</p> <p>4 Высота установки умывальников в дошкольных учреждениях, мм:</p> <p>400 — для детей в ясельных группах;</p> <p>500 — для детей в дошкольных группах.</p> <p>5 В уборных общего пользования, включая уборные в общественных зданиях и в помещениях для инвалидов, при количестве писсуаров два и более один из писсуаров следует располагать на высоте не более 400 мм.</p> <p>6 Высоту установки от борта ванн и душевых поддонов следует принимать по ГОСТ 18297 и ГОСТ 23695.</p> <p>7 Расстояние между осями умывальников следует принимать не менее 650 мм, ручных и ножных ванн, писсуаров — не менее 700 мм.</p> |                                              |                                         |                          |                                                                                |

**Окончание таблицы В.1**

В помещениях для инвалидов умывальники, раковины и мойки следует устанавливать на расстоянии от боковой стены помещения не менее 400 мм.

В помещениях для инвалидов расстояние между осями умывальников необходимо принимать не менее 800 мм, ручных, ножных ванн и писсуаров — не менее 850 мм.

8 Отклонения от размеров, указанных в настоящем приложении, не должны превышать для отдельно стоящих санитарно-технических приборов  $\pm 10$  мм, а при установке однотипных приборов —  $\pm 5$  мм.

Приложение Г  
(обязательное)

Форма формуляра сварщика

наименование организации

ФОРМУЛЯР СВАРЩИКА

Фамилия, имя, отчество

Личный шифр (клеймо)

Год присвоения квалификации

К какому виду сварки допущен

Номер удостоверения (диплома) и наименование организации, выдавшей документ

Отметки о продлении срока действия документа

|                                       |  |  |  |
|---------------------------------------|--|--|--|
| Удостоверение (диплом) №              |  |  |  |
| Действительно по (указать дату и год) |  |  |  |

Личная подпись сварщика

Результаты периодической аттестации согласно протоколу № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

Оценка теоретических знаний \_\_\_\_\_

Оценка практических навыков \_\_\_\_\_

Заключение комиссии \_\_\_\_\_

**Карточка контроля качества сварки**

| Месяц,<br>год | Диаметр и толщина стенки<br>свариваемых труб | Расчетное давление<br>в газопроводе | Число<br>сваренных стыков | Число контролируемых стыков      |           |                              |                           |           | Результаты контроля (число бракованных стыков) |                               |                              |                  |                                 |                               | Примечания |
|---------------|----------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|-----------|------------------------------|---------------------------|-----------|------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------|
|               |                                              |                                     |                           | Неразрушающие<br>методы контроля |           |                              | Механические<br>испытания |           | неразрушающими<br>методами контроля            |                               |                              | внешним осмотром | при механических<br>испытаниях  |                               |            |
|               |                                              |                                     |                           | нормативное                      | удвоенное | при 100 %<br>контроле стыков | нормативное               | удвоенное | при нормативном<br>числе стыков                | при удвоенном<br>числе стыков | при 100 %<br>контроле стыков |                  | при нормативном<br>числе стыков | при удвоенном<br>числе стыков |            |
| Январь        |                                              |                                     |                           |                                  |           |                              |                           |           |                                                |                               |                              |                  |                                 |                               |            |
| Февраль       |                                              |                                     |                           |                                  |           |                              |                           |           |                                                |                               |                              |                  |                                 |                               |            |
| Март          |                                              |                                     |                           |                                  |           |                              |                           |           |                                                |                               |                              |                  |                                 |                               |            |
| Апрель        |                                              |                                     |                           |                                  |           |                              |                           |           |                                                |                               |                              |                  |                                 |                               |            |
| Май           |                                              |                                     |                           |                                  |           |                              |                           |           |                                                |                               |                              |                  |                                 |                               |            |
| Июнь          |                                              |                                     |                           |                                  |           |                              |                           |           |                                                |                               |                              |                  |                                 |                               |            |
| Июль          |                                              |                                     |                           |                                  |           |                              |                           |           |                                                |                               |                              |                  |                                 |                               |            |
| Август        |                                              |                                     |                           |                                  |           |                              |                           |           |                                                |                               |                              |                  |                                 |                               |            |
| Сентябрь      |                                              |                                     |                           |                                  |           |                              |                           |           |                                                |                               |                              |                  |                                 |                               |            |
| Октябрь       |                                              |                                     |                           |                                  |           |                              |                           |           |                                                |                               |                              |                  |                                 |                               |            |
| Ноябрь        |                                              |                                     |                           |                                  |           |                              |                           |           |                                                |                               |                              |                  |                                 |                               |            |
| Декабрь       |                                              |                                     |                           |                                  |           |                              |                           |           |                                                |                               |                              |                  |                                 |                               |            |

*Примечание* — Карточка контроля качества сварки составляется ежегодно и заполняется ежемесячно.

Лицо, ответственное за ведение формуляра \_\_\_\_\_

должность, Ф.И.О., подпись

## Библиография

- [1] Правила безопасности  
ПБ-11-01-2000 Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа и водогрейных котлов с температурой нагрева воды не выше 388 К (115 °С)  
Утверждены постановлением Проматомнадзора при МЧС Республики Беларусь от 5 апреля 2000 г. № 4.
- [2] Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды. МНПА ГПАН-5.18  
Утверждены совместным приказом-постановлением МЧС и Министерства труда Республики Беларусь от 30 ноября 1998 г. № 110/97.
- [3] Правила пожарной безопасности Республики Беларусь  
ППБ 2.09-2002 Система противопожарного нормирования и стандартизации. Правила пожарной безопасности Республики Беларусь при производстве строительно-монтажных работ  
Утверждены приказом Главного государственного инспектора Республики Беларусь по пожарному надзору от 14 ноября 2002 г. № 191.
- [4] Правила пожарной безопасности Республики Беларусь  
ППБ РБ 1.03-92 Система противопожарного нормирования и стандартизации. Правила пожарной безопасности и техники безопасности при проведении огневых работ на предприятиях Республики Беларусь  
Утверждены приказами Главного государственного инспектора Республики Беларусь по пожарному надзору от 31 июля 1992 г. и 13 апреля 1993 г.
- [5] Технические условия Республики Беларусь  
ТУ 36.000112262-126-92 Заготовки внутренней хозяйственно-фекальной канализации из полиэтиленовых канализационных труб и фасонных частей.
- [6] Санитарные нормы и правила Республики Беларусь  
СанПиН 10-124 РБ 99 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.
- [7] Серия Б5.000-2.1 Крепления трубопроводов, воздухопроводов и санитарно-технических устройств. Рабочие чертежи.
- [8] Правила устройства электроустановок  
ПУЭ (6 изд.)  
Утверждены Минэнерго СССР.
- [9] Правила технической безопасности в области газоснабжения Республики Беларусь  
Утверждены постановлением МЧС Республики Беларусь от 11 февраля 2003 г. № 7.