МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СП 89.13330.2016 «Котельные установки»

СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование

СП 281.1325800.2016 «Установки теплогенераторные мощностью до 360 кВт, интегрированные в здания»

СП 282.1325800.2016 «Поквартирные системы теплоснабжения на базе индивидуальных газовых теплогенераторов»

СП 373.1325800.2018 «Источники теплоснабжения автономные. Правила проектирования»

СП 30.13330.2016 «Внутренний водопровод и канализация зданий»

Москва
2019

СОДЕРЖАНИЕ

СП 89.13330.2016 «Котельные установки» ... 6
Введение ... 6
1 Область применения ... 6
2 Нормативные ссылки ... 7
3 Термины и определения ... 8
4 Общие положения ... 9
5 Генеральный план и транспорт ... 12
6 Объемно-планировочные и конструктивные решения ... 13
7 Пожарная безопасность ... 18
8 Котельные установки ... 19
9 Газовоздушный тракт. Дымовые трубы. Очистка дымовых газов ... 21
10 Арматура, приборы и предохранительные устройства ... 24
11 Вспомогательное оборудование ... 31
12 Водоподготовка и водно-химический режим ... 34
13 Топливное хозяйство ... 37
14 Удаление золы и шлака ... 44
15 Автоматизация ... 47
16 Электроснабжение. Связь и сигнализация ... 57
17 Отопление и вентиляция ... 60
18 Водоснабжение и канализация ... 62
19 Дополнительные требования к строительству в особых природных условиях ... 63
20 Охрана окружающей среды ... 65
21 Энергетическая эффективность ... 66
Приложение А (обязательное). Перечень профессий работников котельных по категориям работ и состав специальных бытовых помещений и устройств ... 68
Приложение Б (обязательное). Категория помещений и зданий (сооружений) но взрывопожарной и пожарной опасности, степень огнестойкости зданий (сооружений), характеристика помещений по условиям среды и классификация зон ... 69
Приложение В (обязательное). Коэффициент запаса при выборе дымососов и дутьевых вентиляторов ... 73
Приложение Г (обязательное). Устройства дли спуска воды и удаления воздуха ... 73
Приложение Д (обязательное). Минимальные расстояния в свету между поверхностями теплоизоляционных конструкций смежных трубопроводов и от поверхности тепловой изоляции трубопроводов до строительных конструкций здания ... 74
Приложение Е (обязательное). Минимальная толщина стенок пневмотрубопроводов в зависимости от диаметра ... 74
Приложение Ж (обязательное). Температура воздуха в рабочей зоне производственных помещений, системы вентиляции, способы подачи и удаления воздуха ... 75
Приложение И (обязательное). Технико-экономические показатели ... 78
Библиография ... 79

СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование ... 80
Введение ... 80
1 Область применения ... 80
2 Нормативные ссылки ... 81
3 Термины и определения ... 82
4 Общие положения ... 85
5 Параметры внутреннего и наружного воздуха ... 86
6 Внутреннее теплоснабжение и отопление ... 90
7 Вентиляция, кондиционирование воздуха и воздушное отопление ... 98
8 Противодымная защита при пожаре ... 116
9 Холодоснабжение ... 116
10 Выбросы воздуха в атмосферу ... 120
11 Энергосбережение системами отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха ... 121
12 Электроснабжение и автоматизация ... 123
13 Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям ... 127
14 Водоснабжение и канализация систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха ... 128

Приложение А. Допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в обслуживаемой или рабочей зоне общественных, административно-бытовых и производственных помещений в теплый период года ... 129
Приложение Б. Допустимая скорость движения в струе приточного воздуха ... 131
Приложение В. Допустимая температура в струе приточного воздуха ... 132
Приложение Г. Температура и скорость движения воздуха при воздушном душировании ... 133
Приложение Д. Системы отопления (теплоснабжения) ... 134
Приложение Е. Допустимая скорость движения воды в трубопроводах ... 138
Приложение Ж. Расчет расхода и температуры приточного воздуха в центральных системах вентиляции и кондиционирования воздуха ... 139
Приложение И. Минимальный расход, м³/ч, наружного воздуха на одного человека ... 142
Приложение К. Металлические воздуховоды (допустимые сечения и толщина металла) ... 143
Библиография ... 144

СП 281.1325800.2016 «Установки теплогенераторные мощностью до 360 кВт, интегрированные в здания» ... 145
1 Область применения ... 145
2 Нормативные ссылки ... 145
3 Термины и определения ... 146
4 Общие положения ... 147
5 Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям теплогенераторных ... 148
6 Требования к основному и вспомогательному оборудованию теплогенераторных ... 151
7 Требования к организации водно-химического режима ... 153
8 Требования к организации топливоснабжения ... 154
9 Трубопроводы и арматура ... 158
10 Тепловая изоляция ... 160
11 Системы воздухоподачи и удаления продуктов сгорания ... 161
12 Автоматизация, контроль и сигнализация ... 162
13 Электроснабжение и электрооборудование ... 165
14 Отопление и вентиляция ... 166
15 Водопровод и канализация ... 167
16 Дополнительные требования к строительству в особых природных условиях ... 167
17 Охрана окружающей среды ... 168
18 Энергетическая эффективность ... 169
19 Требования по обеспечению надежности и ремонтопригодности оборудования теплогенераторных ... 170
20 Монтаж, наладка, техническое обслуживание ... 170
Приложение А (рекомендуемое). Рекомендации по расчету тепловых нагрузок для теплогенераторных ... 172
Библиография ... 174

СП 282.1325800.2016 «Поквартирные системы теплоснабжения на базе индивидуальных газовых теплогенераторов» ... 175
Введение ... 175
1 Область применения ... 175
2 Нормативные ссылки ... 175
3 Термины и определения ... 176
4 Требования к теплогенераторам для поквартирных систем теплоснабжения ... 177
5 Размещение теплогенераторов ... 178
6 Внутренние системы газопотребления ... 179
7 Требования к системам подачи воздуха на горение и удаления продуктов сгорания ... 179
8 Отопление и вентиляция ... 181
9 Водопровод и канализация ... 182
10 Электроснабжение и автоматизация ... 182
11 Строительство, монтаж и эксплуатация ... 184
Библиография ... 186

СП 373.1325800.2018 «Источники теплоснабжения автономные. Правила проектирования» ... 187
Введение ... 187
1 Область применения ... 187
2 Нормативные ссылки ... 187

3 Термины и определения ... 189
4 Общие положения ... 190
5 Объемно-планировочные и конструктивные решения интеграции ... 192
6 Основное и вспомогательное оборудование автономных источников теплоснабжения ... 194
7 Водоподготовка и водно-химический режим ... 196
8 Топливоснабжение ... 197
9 Трубопроводы и арматура ... 201
10 Тепловая изоляция ... 203
11 Системы подачи воздуха на горение и удаление продуктов сгорания ... 204
12 Автоматизация, контроль и сигнализация ... 205
13 Электроснабжение и электрооборудование ... 208
14 Отопление и вентиляция ... 209
15 Водопровод и канализация ... 209
16 Дополнительные требования к строительству в особых природных условиях ... 210
17 Охрана окружающей среды ... 211
18 Энергетическая эффективность ... 212
19 Требования по обеспечению надежности и ремонтопригодности оборудования автономных источников теплоснабжения ... 213
20 Монтаж, наладка и техническое обслуживание ... 213
Приложение А. Рекомендации по расчету тепловых нагрузок для интегрированных автономных источников теплоснабжения ... 215
Библиография ... 218

СП 30.13330.2016 «Внутренний водопровод и канализация зданий» ... 219
Введение ... 219
1 Область применения ... 219
2 Нормативные ссылки ... 219
3 Термины, определения, обозначения и единицы измерения ... 220
4 Общие положения ... 225
5 Водопровод ... 226
6 Дополнительные требования к сетям внутреннего водопровода в особых природных и климатических условиях ... 235
7 Инженерное оборудование систем водопровода ... 240
8 Канализация ... 249
9 Дополнительные требования к сетям внутренней канализации и водостокам в особых природных и климатических условиях ... 259
10 Энергоресурсосбережение ... 260
11 Обеспечение надежности и безопасности при эксплуатации. Долговечность и ремонтопригодность ... 262
12 Обеспечение санитарно-эпидемиологических требований ... 262
Приложение А. Расчетные расходы воды и стоков ... 264
Приложение Б. Значения коэффициентов α и α_{hr} ... 270
Приложение В. Циркуляционный расход горячей воды в системе горячего водоснабжения ... 276
Приложение Г. Гидравлический расчет трубопроводов ... 277
Приложение Д. Регулирующий объем емкостей, резервуаров и баков-аккумуляторов ... 278
Приложение Е. Расчет пропускной способности канализационного стояка ... 281
Библиография ... 288

СВОД ПРАВИЛ **СП 89.13330.2016**

Котельные установки
Актуализированная редакция
СНиП II-35-76
Дата введения - 2017-06-17

Введение

Настоящий свод правил устанавливает требования к проектированию, строительству, реконструкции, капитальному ремонту, расширению и техническому перевооружению котельных, а также устанавливает требования к их безопасному содержанию и эксплуатационным характеристикам, которые обеспечивают выполнение требований Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», Федерального закона от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Федерального закона от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Основными приоритетами настоящего свода правил являются:

- первостепенность требований, направленных на обеспечение безопасной и надежной эксплуатации котельных:
- обеспечение требований безопасности, установленных техническими регламентами, федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности, а также нормативными документами федеральных органов исполнительной власти;
- защита охраняемых законом прав и интересов потребителей строительной продукции путем регламентирования эксплуатационных характеристик систем теплогенерации и теплопотребления;
- применения современных эффективных технологий, новых материалов и оборудования для строительства новых, реконструкции, капитального ремонта, расширения и технического перевооружения существующих котельных;
- обеспечение энергосбережения, энергоэффективности систем теплоснабжения и установления экологических показателей систем генерации теплоты для теплоснабжения и теплопотребления.

Настоящий свод правил разработан авторским коллективом ООО «СанТехПроект» (канд. техн. наук *А.Я. Шарипов*, инж. *А.С. Богаченкова*, инж. *В.М. Кубланов*), ОАО НТЦ «Промышленная безопасность» (д-р техн. наук, проф. *В.С. Котельников*), ФГБОУ ВО НИУ МГСУ (д-р техн, наук, проф. *П.А. Хаванов*), ЛКБ ООО «Теплоэнергетика» (канд. техн. наук *Е.Л. Палей*).

1 Область применения

1.1 Настоящий свод правил следует соблюдать при проектировании, строительстве, реконструкции, капитальном ремонте, расширении и техническом перевооружении котельных, работающих на любом виде топлива с паровыми, водогрейными и пароводогрейными котлами, общей установленной тепловой мощностью 360 кВт и более с давлением пара до 3,9 МПа включительно и с температурой воды не выше 200 °С, включая установки для комбинированной выработки электроэнергии.

1.2 Настоящий свод правил не распространяется на проектирование котельных тепловых электростанций, в том числе пиковых, передвижных котельных, котельных с электродными котлами, котлами-утилизаторами, котлами с высокотемпературными органическими теплоносителями (ВОТ) и другими специализированными типами котлов для технологических целей, на проектирование автономных источников теплоснабжения интегрированных в здания (встроенных, пристроенных, крышных котельных) на автономные теплогенераторные установки теплопроизводительностью до 360 кВт, также на когенерационные установки.

1.3 Требования к котельным, а также к связанным с ними процессам проектирования (включая изыскания), строительства, монтажа, наладки, эксплуатации и утилизации (сноса), установленные

настоящим сводом правил, не применяют вплоть до реконструкции или капитального ремонта к следующим котельным:

1) введенным в эксплуатацию до вступления в силу настоящего свода правил;

2) строительство, реконструкция и капитальный ремонт которых осуществляются в соответствии с проектной документацией, утвержденной или направленной на государственную экспертизу до вступления в силу настоящего свода правил.

2 Нормативные ссылки

В настоящем своде правил использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 19.101-77 Единая система программной документации. Виды программ и программных документов

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

ГОСТ 34.602-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной систем

ГОСТ 2761-84 Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора

ГОСТ 16860-88 Деаэраторы термические. Типы, основные параметры, приемка, методы контроля

ГОСТ 20995-75 Котлы паровые стационарные давлением до 3,9 МПа. Показатели качества питательной воды и пара

ГОСТ 21204-97 Горелки газовые промышленные. Общие технические требования

ГОСТ 21563-93 Котлы водогрейные. Основные параметры и технические требования

ГОСТ 51232-98 Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества

ГОСТ Р 54808-2011 Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов

ГОСТ Р 56777-2015 Котельные установки. Метод расчета энергопотребления и эффективности

СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям

СП 10.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности (с изменением № 1)

СП 18.13330.2011 «СНиП II-89-80* Генеральные планы промышленных предприятий»

СП 30.13330.2012 «СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий»

СП 31.13330.2012 «СНиП 2.04.02-84* Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» (с изменениями № 1, № 2)

СП 34.13330.2012 «СНиП 2.05.02-85* Автомобильные дороги»

СП 37.13330.2012 «СНиП 2.05.07-91* Промышленный транспорт»

СП 42.13330.2011 «СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»

СП 43.13330.2012 «СНиП 2.09.03-85 Сооружения промышленных предприятий»

СП 44.13330.2011 «СНиП 2.09.04-87* Административные и бытовые здания»

СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий»

СП 51.13330.2011 «СНиП 23-03-2003 Защита от шума»

СП 52.13330.2011 «СНиП 23-05-95* Естественное и искусственное освещение»

СП 56.13330.2011 «СНиП 31-03-2001 Производственные здания»

СП 60.13330.2012 «СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»

СП 61.13330.2012 «СНиП 41-03-2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов»

СП 62.13330.2011 «СНиП 42-01-2002 Газораспределительные системы» (с изменением № 1)

СП 90.13330.2012 «СНиП II-58-75 Электростанции тепловые» (с изменением № 1)

СП 110.13330.2011 «СНиП 2.11.03-93 Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы»

СП 124.13330.2012 «СНиП 41-02-2003 Тепловые сети»

СП 155.13130.2014 «Склады нефти и нефтепродуктов. Требования пожарной безопасности»

СанПиН 2.1.4.2496-09 Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения

СанПиН 2.1.4.2580-10 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества

СанПиН 2.1.4.2652-10 Гигиенические требования безопасности материалов, реагентов, оборудования, используемых для водоочистки и водоподготовки

СанПиН 2.1.5.980-00 Гигиенические требования к охране поверхностных вод

СанПиН 2.1.6.1032-01 Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест

СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов

Примечание - При пользовании настоящим сводом правил целесообразно проверить действие ссылочных документов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего свода правил в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины и определения

В настоящем своде правил применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **котельная**: Здание (в том числе блок-модульного типа) или комплекс зданий и сооружений с котельными установками и вспомогательным технологическим оборудованием, предназначенными для выработки тепловой энергии.

3.2 **котельная блочно-модульная**: Отдельно стоящая котельная, состоящая из блоков технологического оборудования, размещенных в строительном модуле.

3.3 **котельная установка**: Котел (котлоагрегат) совместно с горелочными, топочными тягодутьевыми устройствами, механизмами для удаления продуктов горения и использования тепловой энергии уходящих газов и оснащенный средствами автоматики безопасности, сигнализации, контроля и автоматического регулирования процесса выработки теплоносителя заданных параметров.

3.4 **потребитель тепловой энергии**: Лицо, приобретающее тепловую энергию (мощность), теплоноситель для использования на принадлежащих ему на праве собственности или ином законном основании теплопотребляющих установок либо для оказания коммунальных услуг в части горячего водоснабжения и отопления.

3.5 **система теплоснабжения**: Комплекс систем, сооружений и устройств, предназначенных для обеспечения потребителей тепловой энергией, теплоносителем.

3.6 **система теплоснабжения открытая**: Водяная система теплоснабжения, в которой происходит водоразбор горячей воды для нужд горячего водоснабжения потребителей непосредственно из тепловой сети.

3.7 **система теплоснабжения закрытая**: Водяная система теплоснабжения, в которой вода, циркулирующая в тепловой сети, используется только как теплоноситель и из сети не отбирается.

3.8 **система теплоснабжения централизованная**: Теплоснабжение крупного жилого массива промышленного комплекса, объединенного общей тепловой сетью от одного или нескольких источников тепловой энергии.

3.9 **система теплоснабжения децентрализованная** (автономная): Теплоснабжение одного потребителя от одного источника тепловой энергии.

3.10 **территория котельной**: Участок земли, отведенный для строительства и эксплуатации котельной в соответствии с градостроительным законодательством Российской Федерации либо выделенный на территории земельного участка распорядительным документом собственника участка или уполномоченного им лицом.

3.11 **энергетическая эффективность системы теплоснабжения**: Показатель, характеризующий отношение полезно используемой потребителем физической тепловой энергии (полезно используемого энергетического ресурса) к тепловой энергии всего сжигаемого топлива (затраченному энергетическому ресурсу).

4 Общие положения

4.1 Проектирование, строительство, реконструкция, капитальный ремонт, консервация и ликвидация котельных осуществляются на основании законодательства о градостроительной деятельности с учетом положений [4]. Состав разделов проектной документации и требования к их содержанию должны соответствовать [12].

4.2 Оборудование и материалы, используемые при проектировании котельных, должны иметь предусмотренные законодательством России необходимые сертификаты соответствия, и отвечающие требованиям технических регламентов и национальных стандартов.

4.3 Требования к проектированию котельных с паровыми и водогрейными котлами с давлением пара свыше 0,07 МПа и с температурой воды выше 115 °С приведены в [15].

4.4 Проектирование новых и реконструируемых котельных следует осуществлять в соответствии с разработанными и согласованными в установленном порядке схемами территориального планирования городов, поселков, сельских поселений, жилых, промышленных и других функциональных зон или отдельных объектов в соответствии с [8].

4.5 Вид топлива и его классификация (основное, резервное или аварийное) - определяют по согласованию с региональными уполномоченными органами власти. Количество и способ доставки необходимо согласовывать с топливоснабжающими организациями.

Проектирование котельных, для которых не определен в установленном порядке вид топлива, не допускается.

4.6 Котельные по целевому назначению в системе теплоснабжения подразделяют на:

- центральные - в системе централизованного теплоснабжения;
- децентрализованные (автономные)-в системе децентрализованного (автономного) теплоснабжения.

4.7 Котельные по назначению подразделяют на:

- отопительные - для обеспечения тепловой энергией систем отопления, вентиляции, кондиционирования и горячего водоснабжения;
- отопительно-производственные - для обеспечения тепловой энергией систем отопления, вентиляции, кондиционирования, горячего водоснабжения, технологического теплоснабжения промышленных объектов;
- производственные - для обеспечения тепловой энергией систем технологического теплоснабжения промышленных объектов.

4.8 Потребители теплоты по надежности теплоснабжения делятся на три категории:

Первая категория - потребители, не допускающие перерывов в подаче расчетного количества теплоты и снижения температуры воздуха в помещении ниже предусмотренных действующими нормативными документами (больницы, родильные дома, детские дошкольные учреждения с круглосуточным пребыванием детей, картинные галереи, химические и специальные производства, шахты и т.п.).

Вторая категория - потребители, допускающие снижение температуры в отапливаемых помещениях на период ликвидации аварии, но не более 54 ч:

- жилые и общественные здания - до 12 °С;
- промышленные здания - до 8 °С.

Третья категория - все остальные потребители.

4.9 Котельные по надежности отпуска тепловой энергии потребителям подразделяются на котельные первой и второй категорий.

К первой категории относят котельные, являющиеся единственным источником тепловой энергии системы теплоснабжения, обеспечивающей потребителей первой категории, не имеющей резервных источников тепловой энергии.

Вторая категория - все остальные котельные.

Перечни потребителей по категориям устанавливают в задании на проектирование.

4.10 В котельных с паровыми и пароводогрейными котлами общей установленной тепловой мощностью более 100 МВт рекомендуется установка паровых турбогенераторов малой мощности с напряжением 0,4 кВ с паровыми противодавленческими турбинами для обеспечения покрытия электрических нагрузок собственных нужд котельных и (или) предприятий, на территории которых они находятся. Отработавший пар после турбин может быть использован на технологическое пароснабжение потребителей, для нагрева воды систем теплоснабжения и на собственные нужды котельной.

В водогрейных котельных, работающих на жидком и газообразном топливе, для этих целей допускается использование газотурбинных или дизельных установок.

Требования к проектированию электроэнергетической надстройки для выработки электрической энергии для собственных нужд котельной приведены в [21]. В случае если для разработки проектной документации недостаточно требований по надежности и безопасности, установленных нормативными документами, или такие требования не установлены, следует разрабатывать и утверждать в установленном порядке технические условия в соответствии с [10].

4.11 При проектировании блочно-модульных котельных для теплоснабжения зданий и сооружений следует предусматривать возможность работы оборудования котельной без постоянно присутствующего обслуживающего персонала.

4.12 Расчетную тепловую мощность котельной определяют как сумму максимальных часовых нагрузок тепловой энергии на отопление, вентиляцию и кондиционирование, средних часовых нагрузок тепловой энергии на горячее водоснабжение и нагрузок тепловой энергии на технологические цели. При определении расчетной мощности котельной следует учитывать также нагрузки тепловой энергии на собственные нужды котельной, потери в котельной и в тепловых сетях системы теплоснабжения.

4.13 Расчетные нагрузки тепловой энергии на технологические цели следует принимать по заданию на проектирование с учетом возможности несовпадения максимальных нагрузок тепловой энергии для отдельных технологических потребителей.

4.14 Максимальные тепловые нагрузки на отопление вентиляцию и кондиционирование и средние тепловые нагрузки на горячее водоснабжение жилого, общественного и производственного здания или группы зданий, обеспечиваемых тепловой энергией от одной котельной, следует принимать по соответствующим разделам проектной документации, выполненной с учетом удельных норм расхода тепловой энергии на указанные цели, утвержденных в установленном порядке и действующих на момент проектирования, для реализации требований [9].

Значения тепловых нагрузок на технологические цели следует определять по данным генеральной проектной организации.

4.15 Тепловые нагрузки для расчета и выбора оборудования котельной следует определять для обеспечения устойчивой работы при трех режимах:

- максимального - при температуре наружного воздуха в наиболее холодную пятидневку;
- среднего - при средней температуре наружного воздуха холодного месяца;
- минимального, летнего - при минимальной нагрузке горячего водоснабжения.

4.16 Число и производительность котлов, установленных в котельной, следует выбирать, обеспечивая:

- расчетную мощность котельной согласно 4.12;
- стабильную работу котлов при минимально допустимой нагрузке в теплый период года.

При выходе из строя наибольшего по производительности котла в котельных первой категории оставшиеся котлы должны обеспечивать отпуск тепловой энергии потребителям первой категории в количестве, определяемом:

- минимально допустимыми нагрузками (независимо от температуры наружного воздуха) - на технологическое теплопотребление и системы вентиляции;
- режимом наиболее холодного месяца - на отопление и горячее водоснабжение.

При выходе из строя одного котла независимо от категории котельной количество тепловой энергии, отпускаемой потребителям второй и третьей категорий, следует обеспечивать в размерах, указанных в таблице 1.

Таблица 1

Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления t_0, °С	Минус 10	Минус 20	Минус 30	Минус 40	Минус 50
Допустимое снижение подачи теплоты до, %	78	84	87	89	91
Примечание - Данные значения соответствуют температуре наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92.					

Число котлов, устанавливаемых в котельных, и их производительность, следует определять по расчетной максимальной и минимальной мощности на основании технико-экономических расчетов.

В котельных следует предусматривать установку не менее двух котлов; в производственных котельных второй категории допускается установка одного котла.

4.17 В проектах котельных следует использовать поставляемые заводами-изготовителями котлы, экономайзеры, воздухоподогреватели, турбины с противодавлением, газотурбинные и газопоршневые установки с генераторами напряжением 0,4 кВ, золоуловители и другое оборудование в блочном транспортабельном исполнении полной заводской и монтажной готовности.

4.18 Проекты блоков вспомогательного оборудования с трубопроводами, системами автоматического контроля, регулирования, сигнализации и электротехническим оборудованием повышенной заводской готовности разрабатывают по заказу и заданиям монтажных организаций.

4.19 Открытая установка оборудования в различных климатических зонах возможна, если это допускается инструкциями заводов-изготовителей и отвечает по шумовым характеристикам требованиям СП 51.13330 и [16].

4.20 Компоновка и размещение технологического оборудования котельной должны обеспечивать:

- условия для механизации ремонтных работ;
- возможность использования при ремонтных работах напольных подъемно-транспортных механизмов и устройств.

Для ремонта узлов оборудования и трубопроводов массой более 50 кг следует предусматривать инвентарные грузоподъемные устройства. При невозможности использования инвентарных грузоподъемных устройств следует предусматривать стационарные грузоподъемные устройства (тали, тельферы, подвесные и мостовые краны).

4.21 В котельных по заданию на проектирование следует предусматривать ремонтные участки или помещения для проведения ремонтных работ. При этом следует учитывать возможность выполнения работ по ремонту указанного оборудования соответствующими службами промышленных предприятий или специализированными организациями.

4.22 Принятые в проекте основные технические решения должны обеспечивать:

- надежность и безопасность работы оборудования;
- требования по обеспечению пожарной безопасности;
- требования по обеспечению безопасного уровня воздействия на окружающую среду;
- максимальную энергетическую эффективность котельной;
- требования по обеспечению безопасных для здоровья человека условий пребывания в котельной;
- требования по охране труда;
- требования по обеспечению максимальной энергетической эффективности;
- экономически обоснованные затраты на строительство, эксплуатацию и ремонт.

4.23 Тепловую изоляцию котельных установок и вспомогательного оборудования, трубопроводов, арматуры, газоходов, воздуховодов и пылепроводов следует предусматривать с учетом требований СП 60.13330 и СП 61.13330.

5 Генеральный план и транспорт

5.1 Генеральные планы котельных следует разрабатывать в соответствии с СП 18.13330 с учетом требований настоящего свода правил.

5.2 Проектирование зданий, сооружений, узлов железнодорожного, автомобильного и непрерывного транспорта для снабжения котельных следует осуществлять в соответствии с СП 37.13330, СП 56.13330, СП 34.13330.

5.3 Выбор и отвод земельного участка для строительства котельной следует проводить в соответствии с проектами планировки и застройки городов, поселков и сельских населенных пунктов, генеральными планами предприятий, схемами генеральных планов групп предприятий (промышленных зон) и схемами теплоснабжения этих объектов в порядке, установленном в [8].

Размеры земельных участков котельных, располагаемых в районах жилой застройки, следует принимать в соответствии с СП 42.13330.

Для котельных большой мощности, выполняющих функции районных тепловых станций, размеры земельных участков следует определять проектом.

5.4 Компоновку генерального плана котельной следует решать с учетом подходов железных и автомобильных дорог, выводов инженерных коммуникаций и наиболее рациональных технологических связей в увязке с генеральной схемой развития района (квартала, узла) и с учетом архитектурных требований.

Порядок согласования размещения котельной и ее сооружений, которые могут угрожать безопасности полетов воздушных судов или создавать помехи для нормальной работы радиотехнических средств аэродромных служб и размеры земельных участков следует принимать в соответствии с СП 43.13330.

5.5 При разработке генерального плана котельной следует предусматривать возможность размещения укрупнительно-сборочных площадок, складских, а также временных сооружений, необходимых на период производства строительно-монтажных работ.

5.6 Склады топлива, реагентов, материалов, помещения лабораторий, а также вспомогательные помещения котельных, размещаемых на площадках промышленных предприятий, следует объединять с аналогичными зданиями, помещениями и сооружениями этих предприятий.

5.7 При проектировании котельных следует предусматривать следующие основные технологические объекты:

- главный корпус с административно-бытовыми помещениями (АБК);
- машинный зал для установки турбогенераторов;
- объекты топливного хозяйства и золошлакоудаления;
- трансформаторную подстанцию;
- газорегуляторный пункт;
- станцию сбора и перекачки конденсата;
- баки-аккумуляторы горячего водоснабжения, при необходимости;
- объекты водоподготовки и реагентного хозяйства;
- иные объекты, предназначенные для функционирования котельных, определяемые заданием на проектирование.

Размещение указанных объектов определяется заданием на проектирование в соответствии с действующими нормативными документами в области строительства и промышленной безопасности.

Вместимость складов жидкого топлива и резервуаров сжиженного углеводородного газа (СУГ) не должна превышать, установленных в СП 42.13330 для складов второй категории.

5.8 Территория котельной должна иметь ограждения за исключением случаев размещения ее на территории промышленного предприятия.

5.9 Вне пределов территории котельной допускается располагать разгрузочные устройства топливоподачи, приемные устройства и резервуары СУГ и испарительных установок, топливные склады, мазутные хозяйства, станции сбора и перекачки конденсата, баки-аккумуляторы горячего водоснабжения, насосные станции и резервуары противопожарного и питьевого водоснабжения, золошлакоотвалы с оформлением отводов земельных участков в установленном порядке.

5.10 Объекты котельной, указанные в 5.9 должны иметь ограждения.

5.11 Баки-аккумуляторы горячего водоснабжения, резервуары противопожарного и питьевого водоснабжения должны иметь ограждения в соответствии с требованиями раздела 11.

5.12 Систему водоотвода с территории котельной следует проектировать открытой, а в условиях застройки - в увязке с сетями производственной и ливневой канализации предприятия или района, в котором размещается котельная по техническим условиям, в соответствии с [11].

5.13 Расстояния от зданий и сооружений до отдельно стоящей котельной, а также от оборудования, расположенного на открытых площадках, до жилых и общественных зданий необходимо определять согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200.

5.14 Золошлакоотвалы следует проектировать с учетом возможности комплексной переработки по безотходной технологии золы и шлака для нужд строительства. При невозможности использования золы и шлака для нужд строительства золошлакоотвалы следует проектировать, соблюдая следующие условия:

- размеры площадки золошлакоотвалов следует предусматривать с учетом работы котельной не менее 25 лет с выделением первой очереди строительства, рассчитанной на эксплуатацию котельной в течение 10 лет;

- золошлакоотвалы следует размещать на непригодных для сельского хозяйства земельных участках вблизи площадки котельной;

- для золошлакоотвалов следует использовать низины, овраги, заболоченные места, выработанные карьеры, с учетом перспективного развития района строительства.

5.15 Транспортирование шлака и золы к месту отвала следует проводить с учетом требований по охране окружающей среды согласно [3], [6], [7]. На золошлакоотвалах следует предусматривать мероприятия по защите водоемов от выноса золы и шлака дождевыми и паводковыми волами, а также от ветровой эрозии.

5.16 Выбор схемы и системы транспортного обслуживания котельной следует выполнять согласно СП 37.13330 и на основании технико-экономического расчета, исходя из ее расчетной производительности, места расположения, очередности строительства и перспектив расширения.

5.17 При железнодорожном обслуживании режим подачи подвижного состава под разгрузку (весовая норма подачи, количество и размер ставок, продолжительность разгрузки, грузоподъемность вагонов и цистерн) устанавливают по согласованию со станцией примыкания.

При установлении весовой нормы подачи следует учитывать вместимость склада топлива котельной и склада реагентов для водоподготовки, рассчитанные в соответствии с разделами 12 и 13.

5.18 При доставке топлива или вывозе золы и шлака автомобильным транспортом основной автомобильный въезд, связывающий площадку котельной с внешней сетью автомобильных дорог, должен иметь две полосы движения или закольцованную дорогу.

5.19 В проектах следует предусматривать возможность подъезда автомобильного транспорта к зданиям и сооружениям котельных и оборудованию, устанавливаемому на открытых площадках.

5.20 Дороги для автомобильного транспорта должны иметь твердые покрытия.

5.21 Для перевозки жидкого топлива и золошлаковых отходов следует предусматривать специальные автотранспортные средства.

5.22 Противопожарные расстояния между зданиями котельной и жилыми и общественными зданиями и сооружениями производственного, складского и технического назначения в зависимости от степени огнестойкости и класса их конструктивной пожарной опасности принимать в соответствии с СП 4.13130.

Расстояния от резервуаров жидкого топлива до жилых и общественных зданий следует определять в соответствии с СП 155.13130.

6 Объемно-планировочные и конструктивные решения

6.1 При проектировании зданий и сооружений котельных следует руководствоваться требованиями, приведенными в СП 42.13330. СП 110.13330. СП 56.13330, СП 43.13330 и настоящего свода правил, с учетом полуоткрытого и (или) открытого размещения оборудования, разрешенного к эксплуатации в этих условиях, обеспечивая защиту от шумового воздействия окружающей среды.

6.2 При проектировании котельных следует обеспечивать единое архитектурное и композиционное решение всех зданий и сооружений, простоту и выразительность фасадов и

интерьеров, а также предусматривать применение экономичных конструкций и отделочных материалов.

6.3 Внешний вид, материалы и цвет наружных ограждающих конструкций котельных следует выбирать, учитывая архитектурный облик расположенных вблизи зданий и сооружений.

6.4 Ограждающие и конструктивные материалы для котельных, должны иметь техническое свидетельство, санитарно-гигиенический и (или) пожарный сертификат соответствия.

6.5 Геометрические параметры зданий и сооружений, размеры пролетов, шагов колонн и высот этажей следует принимать в соответствии с параметрами оборудования, предусмотренного технологической схемой здания.

Размеры пролетов этажерок допускается принимать кратными 1,5 м.

6.6 Высоту встроенных антресолей или площадок под оборудование следует принимать по технологическим требованиям и назначать их кратными 0,3 м.

6.7 Устройство помещений и чердачных перекрытий над котлами не допускается. Данное требование не распространяется на котлы, установленные в производственных помещениях.

6.8 Место установки котлов в производственных помещениях должно быть отделено от остальной части помещения перегородками из негорючих материалов (несгораемыми перегородками) по всей высоте котла, но не ниже 2 м, с устройством дверей.

6.9 В здании котельной с постоянным присутствием обслуживающего персонала следует предусматривать бытовые и служебные помещения.

Не допускается размещать бытовые и служебные помещения, не предназначенные для персонала котельной, а также мастерские, не предназначенные для ремонта котельного оборудования.

6.10 На каждом этаже помещения котельной должно быть не менее двух выходов, расположенных в противоположных сторонах помещения. Допускается один выход, если площадь этажа менее 200 м^2 и имеется второй эвакуационный выход на наружную стационарную лестницу, а в одноэтажных котельных - при длине помещения по фронту котлов не более 12 м.

6.11 Выходные двери из помещения котельной должны открываться наружу от нажатия руки, не иметь запоров из котельной и во время работы котлов не запираться. Выходные двери из котельной в служебные, бытовые, а также вспомогательно-производственные помещения должны снабжаться пружинами и открываться в сторону котельной.

6.12 Ворота помещения котельной, через которые осуществляется подача топлива и удаление золы и шлака, должны иметь тамбур или воздушную тепловую завесу в соответствии с СП 60.13330. Размеры тамбура должны обеспечивать безопасность и удобство обслуживания при подаче топлива или удалении золы и шлака.

6.13 Объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений котельных должны допускать возможность их расширения.

6.14 Для монтажа крупноблочного оборудования в стенах и перекрытиях зданий котельных следует предусматривать монтажные проемы. Такие проемы следует предусматривать со стороны расширения котельной.

6.15 Отметку чистого пола котельного зала следует принимать на 0,15 м выше планировочной отметки земли у здания котельной. Размещение приямков в зоне расположения котла не допускается. Допускается устраивать приямки под котлами, если такая необходимость вызвана условиями обслуживания котла. В этом случае должна быть предусмотрена вентиляция приямка.

6.16 В зданиях и помещениях котельных с явными избыточными тепловыделениями значение сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций не нормируется, за исключением ограждающих конструкций зоны с постоянным пребыванием работающих (на высоту 2,4 м от уровня рабочей площадки) и зданий с влажным и мокрым режимом, для которых его выбирают в соответствии с СП 50.13330.

6.17 При проектировании зданий и сооружений котельных следует руководствоваться номенклатурой унифицированных сборных железобетонных и металлических конструкций, действующих в районе строительства, соблюдая требования общеплощадочной унификации конструкций, изделий и материалов.

Использование бывших в употреблении металлоконструкций (профилей, балок, листов, полос, свай, шпунтов и др.) не допускается.

6.18 Несущие конструкции зданий и сооружений котельных, как правило, следует проектировать исходя из условия выполнения работ всего нулевого цикла до начала монтажа каркаса и оборудования.

6.19 Перекрытия каналов, прокладываемых в помещениях котельных, следует предусматривать сборными в уровне чистого пола.

Перекрытия участков каналов, где по условиям эксплуатации необходим съем плит, масса съемного щита или плиты не должна превышать 50 кг.

6.20 Конструкции каналов и полов должны быть рассчитаны на нагрузки от перемещения оборудования от монтажных проемов до места его установки и должны обеспечивать возможность проезда грузоподъемных механизмов.

6.21 Расстояние от фронта котлов или выступающих частей топок до противоположной стены котельного помещения должно составлять не менее 3 м, при этом для котлов, работающих на газообразном или жидком топливе, расстояние от выступающих частей горелочных устройств до стены котельного помещения должно быть не менее 1 м, а для котлов, оборудованных механизированными топками, расстояние от выступающих частей топок должно быть не менее 2 м.

Для котлов паропроизводительностью не более 2,5 т/ч минимальное расстояние от фронта котлов или выступающих частей топок до стены котельного помещения может быть сокращено до 2 м в следующих случаях:

а) если топка с ручной загрузкой твердого топлива обслуживается с фронта и имеет длину не более 1 м;

б) при отсутствии необходимости обслуживания топки с фронта;

в) если котлы работают на газообразном или жидком топливе (при сохранении расстояния от горелочных устройств до стены котельного помещения не менее 1 м).

6.22 Расстояние между фронтом котлов и выступающими частями топок, расположенных друг против друга, должно составлять;

а) для котлов, оборудованных механизированными топками - не менее 4 м;

б) для котлов, работающих на газообразном или жидком топливе - не менее 4 м, при этом расстояние между горелочными устройствами - не менее 2 м;

в) для котлов с ручной загрузкой твердого топлива - не менее 5 м.

6.23 При установке котельного вспомогательного оборудования и щитов управления перед фронтом котлов должна быть обеспечена ширина свободных проходов вдоль фронта не менее 1,5 м, и установленное оборудование не должно мешать обслуживанию котлов.

6.24 Для жаротрубных котлов при наличии в них турболизаторов и при необходимости чистки жаровых труб расстояние от фронта до стены следует принимать по рекомендациям завода (фирмы)-изготовителя. При этом расстояние от горелки до стены должно быть не менее 1 м.

Для котлов, имеющих длину колосниковой решетки (обслуживаемой с фронта) не более 1 м.

6.25 При проектировании котельных с паровыми и водогрейными котлами с давлением пара не более 0,07 МПа и температурой воды не выше 115 °С должно быть обеспечено следующее:

- ширина прохода между котлами, а также между котлом и задней стенкой помещения должна приниматься по рекомендациям завода изготовителя. При отсутствии такой информации ширина проходов между котлами, между котлом и стеной помещения должна быть не менее 1 м;

- ширина проходов между отдельными выступающими частями котлов, а также между этими частями и выступающими частями здания, лестницами, рабочими площадками и другими выступающими конструкциями не менее 0,7 м;

- при установке котлов, требующих бокового обслуживания, ширина проходов между котлами или между котлом и стеной помещения должна быть не менее 1,5 м;

- при отсутствии необходимого бокового обслуживания котлов обязательно устройство хотя бы одного прохода между котлами или между крайним котлом и стеной котельной. Ширина этих проходов, а также ширина между котлами и задней стеной помещения котельной должна составлять не менее 1 м;

- при отсутствии необходимости бокового обслуживания и установке котлов вблизи стен или колонн обмуровка котлов должна отстоять от стены котельного помещения не менее чем на 0,7 м.

Расстояние между фронтами котлов или выступающими частями топок котлов, расположенных один против другого должно составлять не менее 5 м, не примыкать к стене котельного помещения, а стоять от нее не менее чем на 0,7 м.

Для котельных, работающих на жидком или газообразном топливе, расстояние между фронтами котлов должно быть не менее 4 м, а расстояние между горелками - не менее 2 м.

Примечание - При размещении перед фронтом котлов насосов, вентиляторов, а также запасов твердого топлива не более чем для одной смены работы котлов ширина свободных проходов вдоль фронта котлов должна быть не менее 1,5 м, а установленное оборудование и топливо не должны мешать обслуживанию топок и котлов.

6.26 При проектировании котельных с паровыми и водогрейными котлами с давлением пара свыше 0,07 МПа и температурой воды выше 115 °С расстояния от фронта котлов или выступающих частей топок до противоположной стены здания котельной, расстояния между фронтом котлов и выступающими частями топок, расположенных друг против друга, ширину проходов следует выполнять с учетом требований [15].

6.27 Машины и приборы, не имеющие отношения к обслуживанию и ремонту котлов, устанавливать в одном помещении с котлами не допускается.

6.28 Для удобного и безопасного обслуживания котла, его арматуры и гарнитуры, в котельных с постоянным присутствием обслуживающего персонала должны быть установлены постоянные лестницы и площадки из негорючих материалов, снабженные металлическими перилами. Для котельных без обслуживающего персонала допускается использование передвижных площадок, стремянок и лестниц, оборудованных перилами.

6.29 Площадки и лестницы для обслуживания, осмотра, ремонта оборудования под давлением должны быть выполнены с перилами высотой не менее 0,9 м со сплошной обшивкой по низу на высоту не менее 100 мм.

Переходные площадки и лестницы должны иметь перила с обеих сторон. Площадки при расстоянии от тупикового конца до лестницы (выхода) более 5 м должны иметь не менее двух лестниц (двух выходов), расположенных в противоположных концах.

Применение гладких площадок и ступеней лестниц, а также выполненных из прутковой (круглой) стали не допускается.

Лестницы должны иметь ширину не менее 600 мм. высоту между ступенями не более 200 мм, ширину ступеней не менее 80 мм. Лестницы большой высоты должны иметь промежуточные площадки. Расстояние между площадками должно быть не более 4 м.

Лестницы высотой более 1,5 м должны иметь угол наклона к горизонтали не более 50°.

Ширина свободного прохода площадок должна быть не менее 600 мм, а для обслуживания арматуры, контрольно-измерительных приборов и другого оборудования - не менее 800 мм.

Свободная высота над полом площадок и ступенями лестниц должна быть не менее 2 м.

6.30 Полы помещений котельной необходимо выполнять из негорючих материалов с негладкой и нескользкой поверхностью; они должны быть ровными и иметь устройства для сбора и отвода воды в канализацию.

Каналы в котельном помещении следует перекрывать съемными плитами на уровне чистого пола.

Металлические перекрытия каналов следует выполнять из рифленой стали.

Неперекрытые приямки и углубления следует ограждать перилами высотой не менее 0,9 м.

Использование бывших в употреблении профилей, листов, полос и других металлоконструкций не допускается.

6.31 При проектировании котельных технологическое оборудование со статическими и динамическими нагрузками, не вызывающими в подстилающем бетонном слое пола напряжений, превышающих напряжения от воздействия монтажных и транспортных нагрузок, следует устанавливать без фундаментов.

Для блочно-модульных котельных следует предусматривать технологическое оборудование, статические и динамические нагрузки которого позволяют устанавливать его без фундаментов.

6.32 Площадь и размещение оконных проемов в наружных стенах следует определять из условия естественной освещенности, а также с учетом требований необходимой площади открывающихся проемов. Площадь оконных проемов должна быть минимально необходимой.

Коэффициент естественной освещенности при боковом освещении в зданиях и сооружениях котельных надлежит принимать равным 0,5, кроме помещений лабораторий, щитов автоматики, помещений центральных постов управления и ремонтных мастерских, для которых коэффициент естественной освещенности следует принимать равным 1,5.

Коэффициент естественной освещенности помещений отдельно стоящих станций водоподготовки следует принимать согласно СП 52.13330.

Для котельных, работающих без постоянно присутствующего персонала, площадь и размещение оконных проемов следует определять с учетом размещения легко сбрасываемых конструкций [16].

6.33 В котельных с постоянно-присутствующим персоналом допускаемые уровни звукового давления и уровень звука на постоянных рабочих местах и у щитов контроля и управления принимают с учетом требований [16].

6.34 В котельных, размещаемых в селитебной зоне, следует обеспечивать уровень звукового давления в соответствии с СП 51.13330. При этом в проектах должны быть предусмотрены мероприятия по подавлению структурного шума и вибрации и невозможность их передачи строительными конструкциями в другие помещения.

6.35 Внутренние поверхности ограждающих конструкций помещений топливоподачи, пылеприготовления и помещений котельных при сжигании твердого топлива должны быть гладкими и окрашенными влагостойкими и огнестойкими красками в светлые тона. Имеющиеся выступы и подоконники следует выполнять с откосами под углом 60° к горизонту и окрашиваться влагостойкими красками.

Полы указанных помещений следует проектировать с учетом применения гидроуборки пыли.

6.36 Конвейерные галереи в местах их примыкания к зданиям котельных не должны опираться на каркас и ограждающие конструкции здания.

6.37 Отапливаемые надземные конвейерные галереи следует располагать над несущими конструкциями эстакад.

6.38 Бункеры для сырого угля и пыли следует проектировать в соответствии с СП 90.13330.

6.39 Для определения состава специальных бытовых помещений и устройств перечень профессий работников котельных по категориям работ следует принимать в соответствии с приложением А.

6.40 При численности работающих в котельной в наиболее многочисленной смене более 30 чел. состав бытовых помещений, помещений общественного питания и культурного обслуживания принимают в соответствии с СП 44.13330.

При численности работающих в котельной в наиболее многочисленной смене от 6 до 30 чел. необходимо предусматривать следующие помещения: кабинет начальника котельной или конторское помещение, гардеробные с умывальниками, уборные, душевые, комната приема пищи, комната обогрева и кладовая инвентаря.

При числе работающих в котельной до 5 чел. в смену не предусматривается комната начальника котельной (административное помещение), а также умывальник в помещении гардеробной.

В котельных, работающих без постоянного присутствия обслуживающего персонала, следует предусматривать уборную и умывальник.

6.41 В отдельно стоящих зданиях насосных станций жидкого топлива с постоянным обслуживающим персоналом следует предусматривать гардеробную, уборную, душевую, комнату обогрева. В отдельно стоящих зданиях водоподготовки следует предусматривать гардеробную, уборную, душевую.

6.42 В помещении котельной, когда оборудование размещается на нескольких отметках (нулевой, площадке управления, промежуточных этажах) следует предусматривать ремонтные зоны для транспортирования и размещения при ремонте материалов и оборудования с нагрузкой на перекрытие 500 - 1500 кг/м^2.

6.43 Независимо от типа грузоподъемных механизмов для ремонтных работ в котельной следует предусматривать лифты для обслуживающего персонала из расчета по одному грузопассажирскому

лифту на четыре паровых котла с единичной производительностью 100 т/ч и более либо четыре водогрейных котла тепловой мощностью 116,3 МВт и более каждый.

6.44 В котельных следует предусматривать помещение для складирования запчастей. Отсутствие склада должно быть обосновано техническим заданием на проектирование,

7 Пожарная безопасность

7.1 Мероприятия по пожарной безопасности, предусматриваемые при проектировании котельных, должны отвечать требованиям, приведенным в [5] и [10].

7.2 Здания, помещения и сооружения котельных относятся по функциональной пожарной опасности к классу Ф5.1 в соответствии с [5].

Категория зданий и помещений котельных по взрывопожарной и пожарной опасности устанавливается в соответствии со сводами правил по пожарной безопасности, обеспечивающими выполнение требований [5].

Ориентировочные (при типовых исходных данных) категории помещений в зданиях котельных по взрывопожарной и пожарной опасности, а также требуемая огнестойкость зданий (помещений) и сооружений котельных в соответствии с приложением Б.

7.3 Отдельно стоящие здания котельных по степени огнестойкости, классу конструктивной пожарной опасности, высоте зданий и площади этажа в пределах пожарного отсека принимаются в соответствии с требованиями для зданий производственного назначения.

Здания отдельно стоящих и блочно-модульных котельных следует выполнять степени огнестойкости I и II класса пожарной опасности С0, степени огнестойкости III классов пожарной опасности С0 и С1. Здания отдельно стоящих котельных и относящиеся ко второй категории по надежности отпуска тепла потребителям, допускается также выполнять степени огнестойкости IV класса пожарной опасности С0 и С1.

7.4 При блокировке котельной с закрытым складом твердого топлива последний должен быть отделен противопожарной стеной 1-го типа, с пределом огнестойкости не менее REI 150. Допускается предусматривать установку резервуаров для жидкого топлива в помещениях, пристроенных к зданиям котельных. При этом общая вместимость топливных резервуаров должна быть не более 150 м^3 для легкого нефтяного топлива.

7.5 Нал бункерные галереи топливоподачи должны быть отделены от котельных залов (несгораемыми) противопожарными перегородками 2-го типа с пределом огнестойкости не менее EI 15. При размещении в перегородке дверного проема его следует использовать в качестве эвакуационного выхода через котельный зал. При этом сообщение между над бункерной галереей и котельным залом должно быть через тамбур-шлюз 2-го типа заполнение проемов - 3-го типа.

7.6 При использовании топлива, способного образовывать газо-, пылевоздушные взрывоопасные смеси в помещениях топливоподачи следует предусматривать легкосбрасываемые ограждающие конструкции, площадь которых определяется расчетом в соответствии с действующими нормативными документами; при отсутствии расчетных данных площадь легкосбрасываемых конструкций должна составлять не менее 0,05 м^2 на м^{3}помещения категории А и не менее 0,03 - помещения категории Б.

Оконные стекла в зданиях и помещениях топливоподачи следует предусматривать одинарными и располагать в одной плоскости с внутренней поверхностью стен.

7.7 При использовании твердого топлива в помещениях котельных, помещениях пылеприготовления площадь легкосбрасываемых конструкций следует определять расчетом в соответствии с действующими нормативными документами.

При отсутствии расчетных данных площадь легкосбрасываемых конструкций должна составлять не менее:

- 0,015 м^2 на 1 м^3 свободного объема - при свободном объеме котельного зала до 10000 м^3;
- 0,006 м^2 на 1 м^3 свободного объема - при свободном объеме котельного зала более 10000 м^3.

7.8 При использовании жидкого и газообразного топлива в помещении котельной следует предусматривать легкосбрасываемые ограждающие конструкции, площадь которых следует определять расчетом в соответствии с действующими нормативными документами.

При отсутствии расчетных данных площадь легкосбрасываемых конструкций должна составлять не менее 0,05 $м^2$ на 1 $м^3$ свободного объема помещения, в котором находятся котлы, топливоподающее оборудование и трубопроводы.

7.9 В качестве легкосбрасываемых конструкций следует использовать остекление окон и фонарей. Применение для заполнения окон армированного стекла, стеклоблоков и стеклопрофилита не допускается.

7.10 При устройстве остекления, предусматриваемого в качестве легкосбрасываемых конструкций, площадь и толщина отдельных листов стекла (в оконном переплете) определяются по СП 56.13330.

В помещениях топливоподачи и пылеприготовления оконные переплеты должны быть металлическими.

7.11 При невозможности обеспечения требуемой площади остекления допускается в качестве легкосбрасываемых конструкций использовать ограждающие конструкции верхнего перекрытия из стальных, алюминиевых и хризотилоцементных листов и эффективного утеплителя или предусматривать взрывные клапаны с наружным выбросом.

7.12 Требования к проектированию помещений с электрическим оборудованием приведены в [17].

Предел огнестойкости ограждающих конструкций помещений, в которых располагается электрооборудование с количеством масла в единице оборудования 60 кг и более, должен быть не менее REI 45.

Полы с электротехническим оборудованием в помещениях должны быть непылящими.

Оснащение помещений котельной первичными средствами пожаротушения должно соответствовать требованиям, приведенным в своде правил по пожарной безопасности, обеспечивающим выполнение требований [5].

Необходимость оснащения помещений котельной автоматической установкой пожарной сигнализации или автоматической установкой пожаротушения определяется согласно требованиям, приведенным в своде правил по пожарной безопасности, обеспечивающим выполнение требований [5].

7.13 Стены внутри производственных зданий котельной должны быть гладкими и окрашиваться водостойкой краской в светлых тонах; пол помещения котельной должен быть из негорючих и легкосмываемых материалов.

8 Котельные установки

8.1 Для котельных в зависимости от назначения в качестве генераторов тепловой энергии следует применять котельные установки с паровыми, пароводогрейными и водогрейными котлами. Производительность, коэффициент полезного действия (КПД), аэродинамическое и гидравлическое сопротивления, эмиссия вредных выбросов и другие параметры работы котлов следует принимать по данным завода (фирмы)-изготовителя.

Внутри производственных помещений допускается установка:

а) прямоточных котлов паропроизводительностью не более 4 т/ч каждый;

б) паровых котлов, удовлетворяющих условию:

$(t - 100)V \leq 100$ для каждого котла),

где t - температура насыщенного пара при рабочем давлении, °С;

V - водяной объем котла, $м^3$;

в) водогрейных котлов производительностью каждый не более 2,5 МВт, не имеющих барабанов.

Котельные, вырабатывающие в качестве теплоносителя воду с температурой выше 95 °С, должны быть обеспечены двумя независимыми источниками электропитания.

Для котельных, имеющих паровые котлы с общей установленной производительностью более 20 т/пара в час, в качестве второго независимого источника электропитания используют паровые турбогенераторы напряжением 0,4 кВ. Тип и количество турбогенераторов обосновывают расчетом.

Для котельных, работающих на жидком или газообразном топливе в качестве второго источника электропитания используют электрогенераторы с приводом от дизельных установок, работающих на

жидком топливе или газотурбинные и газопоршневые установки, работающие на газообразном топливе.

8.2 Основное требование к выбору конструкции котлов, водоподогревателей и другого вспомогательного оборудования - обеспечение надежной и безопасной эксплуатации на расчетных параметрах в течение расчетного ресурса безотказной работы, принятого в технических условиях, а также возможность технического освидетельствования, очистки, промывки и восстановительного ремонта.

8.3 За выбор конструкции и материалов котлов, вспомогательного оборудования и их элементов, расчет на прочность, качество изготовления отвечает завод-изготовитель, за правильность применения, качества монтажа, наладки и ремонта, а также за соответствие их стандартам отвечает организация (предприятие), выполнявшая соответствующие виды работ и имеющая соответствующие допуски саморегулируемой организации (СРО).

Все изменения проекта, необходимость в которых возникла в процессе ремонта или наладки, должны быть согласованы с проектной организацией.

8.4 Участки элементов котлов, водоподогревателей и трубопроводов с повышенной температурой поверхности, доступные для обслуживающего персонала, должны быть покрыты тепловой изоляцией, обеспечивающей температуру наружной поверхности не выше 55 °С при температуре окружающей среды не выше 25 °С.

8.5 В зависимости от вида используемого топлива и способа его сжигания используют котельные агрегаты оснащенные:

- камерными топками для сжигания газообразного и жидкого топлива;
- камерными топками для сжигания твердого топлива в пылевидном состоянии;
- слоевыми топками для сжигания твердого топлива в слое;
- топками специальных конструкций для сжигания дров, древесных отходов, торфа, брикетов и пеллет, изготовленных из этих материалов;
- факельно-слоевыми топками (топки вихревые или с кипящим слоем) для сжигания твердого топлива с большим содержанием мелких фракций.

8.6 В газоходах за каждым котлом с топочной камерой, работающей под разряжением на общую дымовую трубу устанавливают дымовую заслонку (шибер) с указанием положения заслонки. В верхней части заслонки котлов, работающих на газе или жидком топливе, выполняют отверстие диаметром не менее 50 мм.

8.7 Каждый котел с камерным сжиганием, как под разряжением, так и под давлением, пылевидного, газообразного, жидкого топлива или с шахтной топкой для сжигания торфа, опилок, стружек и других мелких производственных отходов должен быть оборудован взрывными предохранительными клапанами. Взрывные клапаны следует устанавливать на горизонтальных участках газоходов сразу за котлом,

8.8 При использовании жидкого топлива для сбора случайных проливов и течей под форсунками котлов следует устанавливать поддоны с песком, предотвращающие попадание топлива на пол котельной.

8.9 Котлы и все вспомогательное оборудование котельных, подлежащие обязательной сертификации, должны иметь сертификаты соответствия техническим регламентам и разрешение на применение, оформляемые в установленном порядке согласно [4].

8.10 Конструкция топки котла, работающего на жидком и газообразном топливе, и размещение в ней горелок должны обеспечивать возможность ведения устойчивого процесса горения и контроля за этим процессом и исключать возможность образования застойных и плохо вентилируемых зон топки.

8.11 Ввод рециркулирующих газов в топочную камеру не должен нарушать устойчивость процесса горения.

8.12 Для вновь проектируемых котельных установок паропроизводительностью не менее 60 т/ч, оборудованных взрывными предохранительными клапанами, каркасы и металлоконструкции топки и газоходов должны быть рассчитаны на давление внутри топки и газоходов, превышающее атмосферное не менее чем на 2000 Па. Каркасы топки и газоходов вновь проектируемых котлов паропроизводительностью 60 т/ч и выше, оборудование которых взрывными предохранительными

клапанами является необязательным, должны быть рассчитаны на внутреннее давление, превышающее атмосферное не менее чем на 3000 Па, для установок, работающих под разрежением, и на внутреннее давление, превышающее максимальное рабочее не менее чем на 3000 Па, для установок, работающих под наддувом.

8.13 Газоходы на линии отвода продуктов сгорания и газоходы рециркуляции продуктов сгорания в топку котлов не должны иметь невентилируемых участков, в которых могли бы задерживаться или скапливаться продукты сгорания или газа.

8.14 Воздушный тракт котла от воздухоподогревателя до горелок следует выполнять таким образом, чтобы была обеспечена возможность его полной вентиляции в топку.

8.15 На котлах объем, где размещаются коллекторы и подвески котла («теплый ящик»), должен быть вентилируемым.

8.16 Площадки для обслуживания мазутных форсунок, а также над выхлопными отверстиями взрывных предохранительных клапанов топки и газоходов должны быть сплошными.

8.17 На котельных установках паропроизводительностью менее 60 т/ч, кроме котлов, изготовленных из мембранных газоплотных панелей, и котлов с одноходовым движением газов, взрывные предохранительные клапаны устанавливают в случаях, предусмотренных [15].

Газоходы от котла до дымовой трубы должны быть рассчитаны на рабочее давление (разрежение).

8.18 Котлы следует оборудовать средствами очистки конвективных поверхностей нагрева и воздухоподогревателей.

8.19 Воздухоподогреватели котлов должны быть оборудованы средствами пожаротушения. В качестве основного противопожарного средства следует использовать воду. Для тушения пожара в конвективной шахте котла с трубчатым воздухоподогревателем допускается вместо воды применять перегретый или сухой насыщенный пар.

8.20 Все горелки вновь вводимых и реконструируемых котлов должны быть оснащены запально-защитными устройствами (ЗЗУ).

8.21 Необходимо предусматривать возможность отключения подачи топлива на горелку вручную с площадки обслуживания.

8.22 Степень оснащенности котла «хвостовыми» поверхностями нагрева следует определять заводом-изготовителем исходя из достижения оптимального значения КПД.

В качестве «хвостовых» поверхностей нагрева используют воздухоподогреватели, поверхностные, контактные и конденсационные экономайзеры.

8.23 При проектировании котельных следует исходить из условий комплектной поставки котельных установок, включая топочные устройства, «хвостовые» поверхности нагрева, тягодутьевые установки, золоуловители, контрольно-измерительные приборы, средства регулирования и управления.

Котельные установки поставляют заводской компоновки. Разработка новых компоновок котельных установок допускается только при отсутствии заводских решений, а также при реконструкции или техническом перевооружении котельных. Изменение компоновки должно быть согласовано заводом-изготовителем.

9 Газовоздушный тракт. Дымовые трубы. Очистка дымовых газов

9.1 Газовоздушный тракт

9.1.1 Требования к проектированию газовоздушного тракта котлоагрегата приведены в [15].

Аэродинамическое сопротивление котла принимают по данным заводов (фирм)-изготовителей.

9.1.2 Тягодутьевые установки (дымососы, вентиляторы) следует предусматривать индивидуальными к каждому котлу.

9.1.3 Групповые (для отдельных групп котлов) или общие (для всей котельной) тягодутьевые установки следует применять по результатам технико-экономических расчетов. При этом приводы тягодутьевых машин должны быть оснащены устройством частотного регулирования, а газоходы за котлами заслонками с автоматизированным приводом.

Групповые или общие тягодутьевые установки следует проектировать с двумя дымососами и двумя дутьевыми вентиляторами, из которых один резервный, обеспечивающими расчетную производительность котлов.

9.1.4 Выбор тягодутьевых установок следует проводить с учетом коэффициентов запаса по давлению и производительности в соответствии с приложением В.

9.1.5 Для котельных установок, работающих под наддувом, горелочные устройства, поставляемые заводом-изготовителем комплектно с дутьевым вентилятором, должны иметь данные по расчетному напору дымовых газов на выходе из котла.

9.1.6 При установке на котел двух дымососов и двух дутьевых вентиляторов производительность каждого из них следует выбирать равной 50 %.

9.1.7 Для регулирования производительности проектируемых тягодутьевых установок следует предусматривать направляющие аппараты, индукционные муфты, частотно управляемые электроприводы и другие устройства, обеспечивающие экономичные способы регулирования.

9.1.8 В зависимости от гидрогеологических условий и компоновочных решений котла наружные газоходы следует предусматривать надземными или подземными.

Ограждающие и несущие конструкции газоходов следует предусматривать:

- из сборных железобетонных конструкций;
- глиняного кирпича;
- металла;
- неметаллических материалов (пластмассы или керамики).

Выбор материала для изготовления газоходов следует проводить на основании технико-экономического обоснования.

Использование бывших в употреблении профилей, листов, полос и других металлоконструкций не допускается.

9.1.9 Для котельных, работающих на сернистом топливе, при возможности образования в газоходах конденсата следует предусматривать защиту от коррозии внутренних поверхностей газоходов.

9.1.10 Для котельных, оборудованных котельными установками, забирающими воздух непосредственно из помещения котельной, для подачи воздуха на горение, следует предусматривать приточные установки или проемы в ограждающих конструкциях, расположенные в верхней зоне помещения котельной. Размеры живого сечения проемов определяют исходя из обеспечения скорости воздуха в них не более 1,5 м/с.

9.1.11 Газовоздухопроводы внутри котельной следует принимать стальными круглого сечения. Газовоздухопроводы прямоугольного сечения допускается предусматривать в местах примыкания их к прямоугольным элементам оборудования. На газовоздухопроводах следует предусматривать устройства для установки контрольно-измерительных приборов и крепления изоляции.

9.1.12 На участках газоходов, в которых возможно отложение золы, следует предусматривать устройства для их очистки и лючки с крышками для их осмотра.

9.2 Дымовые трубы

9.2.1 Строительство дымовых труб необходимо выполнять по отдельным проектам в соответствии с СП 43.13330 и настоящим сводом правил, содержащим мероприятия, обеспечивающие безопасную эксплуатацию.

9.2.2 Для котельных необходимо предусматривать сооружение одной дымовой трубы. Допускаются две трубы и более по результатам аэродинамических расчетов. Наиболее рационально подключение к одной трубе не более четырех котельных агрегатов. При количестве подключаемых котлов свыше трех и диаметре выходного отверстия дымовой трубы 3,6 м и более следует предусматривать многоствольную дымовую трубу. В котельной, в которой установлены котлы с наддувным горелочным устройством, необходима либо установка индивидуальной дымовой трубы для каждого индивидуального ствола, либо конструирование общей трубы с разделительными вставками - рассечками для исключения взаимного динамического влияния потоков дымовых газов.

9.2.3 Расчет дымовой трубы следует выполнять на условия работы котельной при ее расчетной мощности с учетом расширения и проверкой устойчивой работы в летнем режиме. При этом высоту

дымовой трубы следует определять на основании результатов аэродинамического расчета газовоздушного тракта.

9.2.4 Расчет концентрации вредных выбросов следует выполнять при работе котельной с тепловыми нагрузками, соответствующими средней температуре наиболее холодного месяца и летнему режиму, и проверять по условиям рассеивания в атмосфере вредных веществ, в соответствии с требованиями, приведенными в [18] и согласовывать по условиям, приведенным в [19].

9.2.5 Дымовые трубы следует выполнять, железобетонными, кирпичными, металлическими, из термостойкого пластика, керамическими.

Выбор материала следует проводить на основании технико-экономических расчетов в зависимости от района строительства, габаритов трубы, вида сжигаемого топлива, вида тяги (принудительная или естественная).

Использование восстановленных стальных труб, бывших в употреблении профилей, листов, полос и других металлоконструкций не допускается.

9.2.6 Для котельных, работающих на естественной тяге, дымовые трубы должны быть газоплотными и выполняться из газоплотных и термостойких материалов (металл, керамика, композитный полимер). Диаметр устья таких труб определяют расчетом в зависимости от объема дымовых газов и оптимальной скорости их выхода из устья.

9.2.7 Для котельных установок, работающих с принудительной тягой, выбор материала дымовых труб следует проводить на основании технико-экономических расчетов. Диаметр устья таких труб определяют расчетом в зависимости от объема дымовых газов, оптимальной скорости их выхода из устья и соблюдения требований 9.2.8.

9.2.8 Для кирпичных и железобетонных труб не допускается положительное статическое давление потока дымовых газов в газоотводящем стволе. Для этого должно выполняться условие $R < 1$. Определяющий критерий R вычисляют по формуле

$$R = \frac{(\lambda + 8i)h_0}{g(P_{\text{в}} - P_{\text{г}})d_0} \tag{9.1}$$

где λ - коэффициент сопротивления трению;

i - постоянный уклон внутренней поверхности верхнего участка дымовой трубы;

g - ускорение силы тяжести, м/с^2;

$P_{\text{в}}$ - плотность наружного воздуха при расчетном режиме;

$P_{\text{г}}$ - плотность дымовых газов при расчетном режиме, кг/м^3;

d_0 - диаметр устья трубы, м;

h_0 - динамическое давление газа в устье трубы, Па, вычисляемое по формуле

$$h_0 = P_{\text{г}}/W_0^2 \tag{9.2}$$

где W_0 - скорость газов в устье трубы, м/с.

При $R < 1$ следует увеличить диаметр трубы или применить трубу специальной конструкции (с внутренним газонепроницаемым газоотводящим стволом с противодавлением между стволом и футеровкой).

9.2.9 Образование конденсата в стволах кирпичных и железобетонных труб, отводящих продукты сгорания топлива, не допускается при всех режимах работы.

9.2.10 Необходимость применения футеровки и тепловой изоляции для предотвращения выпадения конденсата и уменьшения термических напряжений следует определять теплотехническим расчетом. При этом в трубах, предназначенных для удаления дымовых газов от сжигания сернистого топлива (независимо от содержания серы), следует предусматривать футеровку или антикоррозийное покрытие из кислотоупорных материалов по всей высоте ствола.

9.2.11 Расчет дымовой трубы и выбор конструкции защиты внутренней поверхности ее ствола от агрессивного воздействия среды следует выполнять, исходя из условий сжигания основного и резервного топлива.

9.2.12 При проектировании следует предусматривать защиту от коррозии наружных стальных конструкций кирпичных и железобетонных дымовых труб и поверхностей стальных дымовых труб.

9.2.13 Подводящие газоходы в месте примыкания к кирпичной или железобетонной дымовой трубе следует проектировать прямоугольной формы.

9.2.14 В местах сопряжения газоходов с дымовой трубой необходимо предусматривать температурно-осадочные швы или компенсаторы.

9.2.15 В нижней части дымовой трубы или фундаменте следует предусматривать лазы, люки для осмотра и очистки, устройства для отвода конденсата.

При применении конденсационных котлов отвод конденсата дымовых труб должен быть совмещен с отводом конденсата из котла и газоходов через нейтрализатор.

9.2.16 Требования к световым ограждениям дымовых труб и наружной маркировочной окраске должны соответствовать [19].

9.3 Очистка дымовых газов

9.3.1 Котельные, предназначенные для работы на твердом топливе (угле, торфе, сланцах, древесных отходах и т.д.), должны быть оборудованы установками для очистки дымовых газов от золы. При применении твердого топлива в качестве аварийного, установка золоуловителей не требуется.

9.3.2 Выбор типа золоуловителей следует производить на основании технико-экономического сравнения вариантов установки золоуловителей различных типов в зависимости от объема очищаемых газов, требуемой степени очистки и возможной компоновки оборудования котельной.

9.3.3 В качестве золоулавливающих аппаратов следует использовать:

- дымососы-золоуловители, циклоны батарейные улиточные, батарейные циклоны с рециркуляцией газов при слоевом сжигании топлива;
- циклоны батарейные улиточные, циклоны батарейные с рециркуляцией газов, мокрые золоуловители, электрофильтры при камерном сжигании топлива.

Мокрые золоуловители с низконапорными трубами Вентури с каплеуловителями следует применять при наличии системы гидрозолошлакоудаления и устройств, исключающих сброс в водоемы вредных веществ, содержащихся в золошлаковой пульпе.

Объемы газов принимаются при их рабочей температуре.

Температура дымовых газов за мокрыми золоуловителями при любых режимах работы котла должна быть не менее чем на 15 °С выше точки росы очищенных газов.

9.3.4 Коэффициенты очистки золоулавливающих устройств определяют расчетом и в пределах, установленных изготовителем оборудования или конструкторской организацией, разработавшей установку.

9.3.5 Установку золоуловителей необходимо предусматривать на всасывающей стороне дымососов на открытых площадках. В зависимости от метеорологических условий площадки строительства котельной допускается установка золоуловителей в помещении.

9.3.6 Золоуловители предусматривают индивидуальные к каждому котлу.

При работе котельной на твердом топливе золоуловители не должны иметь обводных газоходов.

9.3.7 Сухие золоуловители следует оборудовать системой сбора и удаления сухой золы. Форма и внутренняя поверхность бункера золоуловителя должны обеспечивать полный спуск золы самотеком, при этом угол наклона стенок бункера к горизонту принимается 60° и в обоснованных случаях допускается не менее 55°. Бункера золоуловителей должны иметь герметические затворы.

Сухие золоуловители должны иметь теплоизоляцию, обеспечивающую температуру стенки бункеров не менее чем на 15 °С выше точки росы очищенных газов.

9.3.8 Расчетная скорость газов и конфигурация газоходов должны исключать отложение золы в них. Сечение газоходов следует определять, принимая скорость газов по рекомендациям завода-изготовителя в зависимости от физических свойств золы (абразивности, дисперсности, слипаемости и др.). На газоходах следует предусматривать люки для ревизии.

9.3.9 Мокрые искрогасители следует применять в котельных установках, предназначенных для работы на древесных отходах. После золоуловителей искрогасители не устанавливают.

10 Арматура, приборы и предохранительные устройства

Для управления работой котлов и обеспечения безопасных режимов эксплуатации они должны быть оснащены:

устройствами, предохраняющими от повышения давления (предохранительными устройствами);

указателями уровня воды;

манометрами;

приборами для измерения температуры среды;

запорной и регулирующей арматурой;

приборами безопасности и сигнализации.

10.1 Трубопроводы

10.1.1 В котельных с паровыми котлами с давлением пара свыше 0,07 МПа и водогрейными котлами с температурой воды выше 115 °С (независимо от давления) Трубы, материалы и арматура должны соответствовать требованиям национальных стандартов и [15].

Использование восстановленных стальных труб, и бывших в употреблении материалов и арматуры не допускается.

10.1.2 В котельных с паровыми котлами с давлением пара не более 0,07 МПа и водогрейными котлами с температурой нагрева воды не выше 115 °С выбор труб и арматуры в зависимости от параметров транспортируемой среды следует проводить в соответствии с требованиями национальных стандартов и [15].

10.1.3 Магистральные трубопроводы, к которым присоединяют паровые котлы, следует предусматривать одинарными секционированными или двойными в котельных первой категории. В остальных случаях секционирование определяют в задании на проектирование.

Магистральные питательные трубопроводы паровых котлов давлением свыше 0,07 МПа следует проектировать двойными для котельных первой категории. В остальных случаях эти трубопроводы предусматривают одинарными несекционированными.

Магистральные подающие и обратные трубопроводы систем теплоснабжения, к которым присоединяют водогрейные котлы, водоподогревательные установки и сетевые насосы, следует предусматривать одинарными секционированными или двойными для котельных первой категории независимо от расхода тепла и для котельных второй категории - при расходе тепла 350 МВт и более. В остальных случаях эти трубопроводы должны быть одинарными несекционированными.

Магистральные паропроводы, питательные трубопроводы, подающие и обратные трубопроводы систем теплоснабжения для котельных с паровыми котлами с давлением пара до 0,07 МПа и температурой воды не выше 115 °С независимо от категории принимают одинарными несекционированными.

10.1.4 При установке котлов с индивидуальными питательными насосами питательные трубопроводы следует предусматривать одинарными.

10.1.5 Трубопроводы пара и воды от магистралей к оборудованию и соединительные трубопроводы между оборудованием следует предусматривать одинарными.

10.1.6 Диаметры паропроводов следует принимать исходя из максимальных часовых расчетных расходов теплоносителя и допускаемых потерь давления.

При этом скорости пара следует принимать не более:

для перегретого пара при диаметре труб, мм,

до 200 - 40 м/с;

свыше 200 - 70 м/с;

для насыщенного пара при диаметре труб, мм,

до 200 - 30 м/с;

свыше 200 - 60 м/с.

10.1.7 Горизонтальные участки трубопроводов в котельных необходимо прокладывать с уклоном не менее 0,004, а для трубопроводов тепловых сетей допускается уклон не менее 0,002.

10.1.8 Отбор среды от паропроводов следует проводить из верхней образующей трубопровода.

10.1.9 Отключаемые участки, а также нижние и концевые точки паропроводов должны иметь устройства для периодической продувки и отвода конденсата: штуцера с вентилями, конденсатоотводчики. Во избежание обратного тока при остановке системы за конденсатоотводчиком следует устанавливать обратный клапан.

10.1.10 Для периодического спуска воды или периодической продувки котла, дренажа трубопроводов, паропроводов и конденсатопроводов следует предусматривать в нижних точках трубопроводов устройства для спуска воды (спускники) и общие сборные спускные и продувочные трубопроводы, а в высших точках трубопроводов - устройства для выпуска воздуха (воздушники) в соответствии с приложением Г.

10.1.11 Минимальные расстояния в свету между поверхностями теплоизоляционных конструкций смежных трубопроводов, а также от поверхности тепловой изоляции трубопроводов до строительных конструкций зданий следует принимать в соответствии с приложением Д.

10.1.12 Соединение всех трубопроводов, кроме гуммированных. следует предусматривать на сварке. На фланцах допускается присоединение трубопроводов к арматуре и оборудованию.

Применение муфтовых соединений допускается на трубопроводах пара и воды диаметром до 100 мм с температурой среды не выше 250 °С и давлением до 1,6 МПа, дли котельных с котлами с давлением пара до 0,07 МПа и температурой воды не выше 115 °С. Для трубопроводов, расположенных в пределах котлов, с давлением пара свыше 0,07 МПа и температурой выше) 15 °С допускается предусматривать применение муфтовых соединений согласно [15].

10.1.13 Для установки измерительных и отборных устройств на трубопроводах следует предусматривать прямые участки длиной, определяемой инструкцией завода-изготовителя устройства.

10.1.14 Оснащение запорных устройств котельных электрическими приводами следует проводить в зависимости от степени автоматизации технологического процесса, требований дистанционного управления и безопасности эксплуатации по заданию на проектирование.

10.2 Предохранительные устройства

10.2.1 Каждый элемент котла, внутренний объем которого ограничен запорными органами, должен быть защищен предохранительными устройствами, автоматически предотвращающими повышение давления сверх допустимого путем выпуска рабочей среды в атмосферу.

10.2.2 В качестве предохранительных устройств допускается применять:

рычажно-грузовые предохранительные клапаны прямого действия;

пружинные предохранительные клапаны прямого действия;

выкидные предохранительные устройства (гидрозатворы, мембранные предохранительные устройства).

10.2.3 Предохранительные клапаны устанавливают на патрубках, непосредственно присоединенных к котлу или трубопроводу без промежуточных запорных органов.

При расположении на одном патрубке нескольких предохранительных клапанов площадь поперечного сечения патрубка должна быть не менее 1,25 суммарной площади сечения клапанов, установленных на этом патрубке.

Отбор рабочей среды через патрубок, на котором расположены предохранительные клапаны, не допускается.

10.2.4 Конструкция предохранительных клапанов должна предусматривать возможность проверки их действия в рабочем состоянии путем принудительного открывания клапана.

Грузы рычажных предохранительных клапанов должны быть закреплены на рычаге способом, исключающим их произвольное перемещение. Навешивать новые грузы после регулировки клапана не допускается.

При установке на котле двух предохранительных клапанов один из них должен быть контрольным. Контрольный клапан снабжают устройством (например, кожухом, запирающимся на замок), не позволяющим обслуживающему персоналу регулировать клапан, но не препятствующим проверке его состояния.

10.2.5 Предохранительные клапаны должны иметь устройства (отводные трубы) для защиты обслуживающего персонала от ожогов при срабатывании клапанов. Среду, выходящую из предохранительных клапанов, отводят за пределы помещения. Конфигурация и сечение отвода должны быть такими, чтобы за клапаном не создавалось противодавление. Отводящие трубопроводы должны быть защищены от замерзания и оборудованы устройствами для слива конденсата, причем как на отводящих трубопроводах, так и на сливных устройствах не должно быть запорных органов.

10.2.6 Водогрейные котлы теплопроизводительностью свыше 0,4 МВт оборудуют не менее чем двумя предохранительными клапанами с минимальным диаметром каждого 40 мм. Диаметры всех устанавливаемых клапанов должны быть одинаковыми.

Водогрейные котлы без барабанов теплопроизводительностью 0,4 МВт и менее оборудуют одним предохранительным клапаном.

Число и диаметр предохранительных клапанов определяют расчетом.

10.2.7 На любых котлах (в том числе имеющих один предохранительный клапан) вместо одного предохранительного клапана допускается устанавливать обвод с обратным клапаном, пропускающим воду из котла в обход запорного устройства на выходе горячей воды. В этом случае между котлом и расширительным сосудом не должно быть другой запорной арматуры, кроме указанного обратного клапана.

Допускается не устанавливать предохранительные клапаны на водогрейных котлах, работающих на газообразном и жидком топливе, оборудованных автоматическими устройствами согласно 15.9. и на водогрейных котлах с механическими топками, оборудованных автоматическими устройствами согласно 15.10.

10.2.8 Диаметр соединительного и атмосферного трубопровода расширительного сосуда должен быть не менее 50 мм. Для предотвращения замерзания воды сосуд и трубопровод следует утеплять; расширительный сосуд следует плотно закрывать крышкой.

10.2.9 В случае включения котлов в систему отопления без расширительного сосуда заменять предохранительные клапаны на котлах обводами не допускается.

10.2.10 При наличии в котельных нескольких секционных либо трубчатых водогрейных котлов без барабанов, работающих на общий трубопровод горячей воды (если кроме запорных устройств на котлах имеются запорные устройства на общем трубопроводе), допускается вместо предохранительных клапанов на котлах устанавливать на каждом котле обводы с обратными клапанами у запорных устройств котлов, а на общем трубопроводе горячей воды (в пределах котельной) - два предохранительных клапана между запорными устройствами на котлах и запорными устройствами на общем трубопроводе. Диаметр каждого предохранительного клапана следует принимать по расчету для одного из котлов, имеющего наибольшую теплопроизводительность, но не менее 50 мм.

10.2.11 Диаметры обводов и обратных клапанов должны быть приняты по расчету, но не менее:

40 мм - для котлов теплопроизводительностью до 0,28 МВт;

50 мм - для котлов теплопроизводительностью свыше 0,28 МВт.

10.2.12 Суммарная пропускная способность устанавливаемых на паровом котле предохранительных устройств должна быть не менее номинальной часовой паропроизводительности котла.

10.2.13 Число и размеры предохранительных клапанов рассчитывают по следующим формулам:

а) для водогрейных котлов с естественной циркуляцией

$$ndh = 0.51Q \qquad (10.1)$$

б) для водогрейных котлов с принудительной циркуляцией

$$ndh = 0.258Q \qquad (10.1)$$

где n - число предохранительных клапанов;

d- диаметр клапана, мм;

h - высота подъема клапанов, мм;

Q - максимальная производительность котла, кВт.

Высоту подъема клапана при расчете по указанным формулам для обычных малоподъемных клапанов принимают не более 1/20 d.

Трубы от предохранительных устройств паровых котлов должны выводиться за пределы котельной и иметь устройства для отвода воды. Площадь поперечного сечения выхлопной трубы должна быть не менее двойной площади поперечного сечения предохранительного устройства.

Трубы от предохранительных клапанов для водогрейных котлов с температурой теплоносителя ниже 100 °С выводят в канализацию, для котлов не выше 115 °С - через пароводоотделитель - в атмосферу и канализацию.

10.2.14 Предохранительные клапаны должны защищать котлы от превышения в них давления более чем на 10 % расчетного (разрешенного) значения.

10.2.15 Предохранительные клапаны следует устанавливать:

- на верхнем барабане или сухопарнике в паровых котлах с естественной циркуляцией без пароперегревателя;
- на выходных коллекторах или барабане в водогрейных котлах;
- не менее чем по одному предохранительному устройству на выходе и входе воды в отключаемых экономайзерах.

10.2.16 Проверку исправности действия предохранительных клапанов следует проводить не реже одного раза в смену на котлах с рабочим давлением до 1,4 МПа включительно и не реже одного раза в сутки на котлах с рабочим давлением свыше 1,4 МПа.

10.2.17 На паровых котлах вместо предохранительных клапанов допускается устанавливать выкидное предохранительное устройство (гидрозатвор), рассчитанное так чтобы давление в котле не превышало избыточное рабочее давление более чем на 10 % разрешенного. Между котлом и выкидным предохранительным устройством и на самом устройстве установка запорных органов не допускается.

Выкидное предохранительное устройство должно иметь расширительный сосуд с трубой в верхней части для отвода пара, которая должна быть выведена в безопасное для людей место. Расширительный сосуд соединяют с нижним коллектором выкидного предохранительного устройства переливной трубой.

Диаметры труб выкидного предохранительного устройства должны быть не менее приведенных в таблице 10.1.

Таблица 10.1

Паропроизводительность котла, т/ч		Внутренний диаметр трубы, мм
от	до	
0,124	0,233	65
0,233	0,372	75
0,372	0,698	100
0,698	1,241	125
1,241	2,017	150
2,017	3,103	173
3,103	4,654	200
4,654	6,982	225

Диаметр трубы, отводящей пар от выкидного предохранительного устройства, должен быть не менее диаметра труб самого устройства. При установке нескольких выкидных устройств допускается устройство общей отводной трубы с площадью сечения не менее 1,25 суммы площадей сечения труб присоединенных устройств.

Для заполнения гидрозатвора водой его следует соединять с водопроводной трубой, имеющей запорный вентиль и обратный клапан, и оборудовать приспособлениями для контроля за уровнем воды и спуска воды.

Выкидное предохранительное устройство должно быть защищено от замерзания в нем воды. Эксплуатация котлов с недействующим предохранительным выкидным устройством не допускается.

10.2.18 У водогрейных котлов, работающих на систему горячего водоснабжения, вместо предохранительных клапанов допускается устройство отдельной выкидной трубы, соединяющей верхнюю часть котлов с верхней частью бака для воды. На этой выкидной трубе не должно быть запорных устройств, а бак следует соединять с атмосферой. Диаметр выкидной трубы должен быть не менее 50 мм.

10.3 Указатели уровни волы в котле

10.3.1 Водогрейный котел должен быть снабжен штуцером с краном отбора проб воды, установленным в верхней части барабана котла, а при отсутствии барабана - на выходе воды из котла в магистральный трубопровод (до запорного устройства).

10.3.2 На паровом котле для постоянного наблюдения за положением уровня воды в барабанах следует устанавливать не менее двух водоуказательных приборов прямого действия.

10.3.3 Для паровых чугунных и стальных водотрубных котлов с площадью поверхности нагрева менее 25 $м^3$допускается установка одного водоуказательного прибора.

Чугунный котел с барабаном (паросборником) необходимо оборудовать циркуляционными трубами, соединяющими нижнюю часть барабана с секциями котла.

10.3.4 Водоуказательные приборы прямого действия следует монтировать в вертикальной плоскости или с наклоном вперед под углом не более 30°. Они должны быть расположены и освещены так, чтобы уровень воды был хорошо виден с рабочего места машиниста (кочегара), оператора.

10.3.5 На водоуказательных приборах против предельно допустимого низшего уровня воды в котле следует устанавливать неподвижный металлический указатель с надписью «Низший уровень». Этот уровень должен быть не менее чем на 25 мм выше нижней видимой кромки прозрачной пластины (стекла) водоуказательного прибора. Аналогично следует размещать указатель высшего допустимого уровня воды в котле, который должен находиться не менее чем на 25 мм ниже верхней видимой кромки прозрачной пластины (стекла).

10.3.6 Водоуказательные приборы или краны для отбора проб следует устанавливать на барабане котла отдельно друг от друга. Допускается совместное размещение двух водоуказательных приборов на соединительной трубе (колонке) диаметром не менее 70 мм.

10.3.7 Трубы, соединяющие водоуказательные приборы с барабаном (корпусом) котла, должны быть защищены от замерзания.

10.3.8 В указателях уровня прямого действия паровых котлов следует применять плоские прозрачные стекла. Водоуказательные приборы с цилиндрическими стеклами могут быть использованы на паровых котлах производительностью не более 0,5 т/ч.

10.3.9 Водоуказательные приборы должны иметь наружные защитные устройства, обеспечивающие безопасность обслуживающего персонала при разрыве стекла. Защитные устройства не должны затруднять наблюдение за уровнем воды.

10.3.10 Водоуказательные приборы должны быть снабжены запорной арматурой для отключения от парового и водяного пространства котла, обеспечивающей возможность замены стекол и корпуса во время работы котла, а также продувочной арматурой. Допускается применение для этих целей пробковых кранов. Для спуска воды при продувке водоуказательных приборов следует использовать воронки с защитным приспособлением и отводной трубкой для свободного слива.

10.3.11 Полностью автоматизированные котлы должны быть оснащены автоматизированными устройствами указателя и поддержания уровня воды в барабане котла.

10.4 Манометры

10.4.1 Манометры, устанавливаемые на котлах и питательных линиях, должны иметь класс точности не ниже 2,5.

10.4.2 Манометры следует выбирать с такой шкалой, чтобы при рабочем давлении их стрелка находилась в средней трети шкалы,

10.4.3 На шкалу манометра следует наносить красную черту по делению, соответствующему разрешенному давлению в котле с учетом добавочного давления от веса столба жидкости.

Взамен красной черты разрешается прикреплять или припаивать к корпусу манометра металлическую пластинку, окрашенную в красный цвет и плотно прилегающую к стеклу манометра, над соответствующим делением шкалы. Наносить красную черту на стекло краской запрещается.

10.4.4 Манометр следует устанавливать так, чтобы его показания были видны обслуживающему персоналу, при этом циферблат манометра должен находиться в вертикальной плоскости или с наклоном вперед до 30°.

10.4.5 Диаметр корпусов манометров, устанавливаемых от уровня площадки наблюдения за манометром на высоте до 2 м, должен быть не менее 100 мм, на высоте 2 - 5 м - не менее 160 мм и на высоте 5 м - не менее 250 мм.

10.4.6 На каждом паровом котле должен быть установлен манометр, сообщающийся с паровым пространством котла через соединительную сифонную трубку или через другое аналогичное приспособление с гидравлическим затвором.

10.4.7 У котлов, работающих на жидком топливе, на трубопроводе подвода топлива к форсункам (горелкам) необходимо устанавливать манометры после последнего по ходу топлива запорного органа, а также на общем паропроводе к мазутным форсункам после регулирующего клапана.

10.4.8 Манометры не допускается применять в случаях, когда:

на нем отсутствует пломба или клеймо о проведении поверки;

просрочен срок поверки;

стрелка манометра при его включении не возвращается к нулевому показанию шкалы на значение, превышающее половину допустимой погрешности для данного прибора;

разбито стекло или имеются другие повреждения, которые могут отразиться на правильности показаний.

10.4.9 На водогрейных котлах манометры следует располагать:

на входе воды в котел после запорного органа;

выходе нагретой воды из котла до запорного органа;

всасывающих и нагнетательных линиях циркуляционных и подпиточных насосов.

10.4.10 У каждого парового котла манометр следует устанавливать на питательной линии перед органом, регулирующим питание котла.

При наличии в котельной нескольких котлов паропроизводительностью менее 2 т/ч допускается установка одного манометра на общей питательной линии.

Манометры на питательных линиях паровых и водогрейных котлов должны быть отчетливо видны обслуживающему персоналу.

10.4.11 В случае использования водопроводной сети взамен второго питательного насоса в непосредственной близости от котла на этой водопроводной линии должен быть установлен манометр.

10.4.12 Котлы, работающие на газообразном топливе, должны быть оснащены приборами контроля давления газа перед горелками.

10.5 Приборы для измерения температуры

10.5.1 У водогрейных котлов для измерения температуры воды необходимо устанавливать термометры при входе воды в котел и на выходе из него.

На выходе воды из котла термометр должен быть расположен между котлом и запорным органом.

При наличии в котельной двух и более котлов термометры размещают на общих подающем и обратном трубопроводах. В этом случае установка термометра на обратном трубопроводе каждого котла не обязательна.

10.5.2 На питательных трубопроводах паровых котлов следует устанавливать термометры для измерения температуры питательной воды.

10.5.3 При работе котлов на жидком топливе, требующем подогрева, топливопровод следует оборудовать термометром, измеряющим температуру топлива перед форсунками. Для котлов производительностью ниже 50 МВт допускается измерение температуры на входе в котельную.

10.6 Арматура котла и его трубопроводы

10.6.1 Арматура, установленная на котлах и трубопроводах, должна иметь маркировку, в которой надлежит указывать:

диаметр условного прохода;

условное или рабочее давление и температуру среды;

направление потока среды.

На штурвалах арматуры должны быть указаны направления вращения для их открывания и закрывания.

10.6.2 На паропроводе от котла устанавливают запорный вентиль или задвижку. Запорные органы на паропроводе следует располагать ближе к котлу.

10.6.3 На питательном трубопроводе парового котла устанавливают обратный клапан и запорную арматуру.

10.6.4 На подпиточном трубопроводе водогрейного котла устанавливают обратный клапан и запорную арматуру.

10.6.5 При наличии нескольких питательных насосов, имеющих общий всасывающий и нагнетательный трубопроводы, у каждого насоса на стороне всасывания и на стороне нагнетания устанавливают запорные органы. На напорном патрубке питательного или циркулирующего центробежного насоса до запорного органа устанавливают обратный клапан.

10.6.6 Питательный трубопровод должен иметь патрубки для выпуска воздуха из верхней точки трубопровода и дренажи для спуска воды из нижних точек трубопровода.

10.6.7 У каждого водогрейного котла, подключенного к общим трубопроводам сетевой воды, на подающем и обратном трубопроводах котла монтируют по одному запорному органу.

10.6.8 Для предотвращения перегрева стенок водогрейного котла и повышения в нем давления при аварийной остановке сетевых насосов в системе с принудительной циркуляцией между котлом и вентилем (задвижкой) на выходном трубопроводе должно быть установлено устройство для сброса воды с отводом в безопасное место.

10.6.9 На спускных, продувочных и дренажных линиях трубопроводов паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа и водогрейными котлами с температурой нагрева воды не выше 115 °С следует предусматривать установку одного запорного органа; на трубопроводах паровых котлов с давлением пара свыше 0,07 МПа и водогрейных котлов с температурой воды выше 115 °С согласно [15].

11 Вспомогательное оборудование

11.1 Выбор вспомогательного оборудования котельной следует проводить по данным расчета тепловой схемы и составленному пароводяному балансу с компенсацией потерь воды, пара, конденсата добавочной химически обработанной воды.

11.2 В проектах котельных в зависимости от требований заводов-изготовителей необходимо предусматривать устройства для удаления газов, растворенных в добавочной воде газов и во всех потоках конденсата, поступающих в котельную - дегазацию термическим или химическим путем.

11.3 Систему сбора и возврата конденсата следует принимать в соответствии с СП 124.13330. В зависимости от качества и давления конденсата, возвращаемого от внешних потребителей, следует предусматривать его подачу в деаэраторы или на станцию очистки конденсата. Конденсат от пароводяных подогревателей котельных должен направляться непосредственно в деаэраторы питательной воды.

11.4 Для деаэрации питательной воды паровых котлов следует предусматривать деаэраторы атмосферного давления. Применение деаэраторов повышенного давления допустимо по результатам теплового расчета тепловой схемы котельной.

В котельных с водогрейными котлами с температурой нагрева воды не ниже 130 °С для деаэрации подпиточной воды следует предусматривать вакуумные деаэраторы.

В котельных с паровыми и водогрейными котлами тип деаэратора (вакуумный или атмосферный) для подпитки тепловой сети следует определять на основании технико-экономических расчетов.

11.5 Для котельных с чугунными и стальными водогрейными котлами и натрий-катионированием необходима термическая или химическая деаэрация (сульфитирование) воды, а при расходе подпиточной воды менее 50 т/ч и магнитной обработке или дозировании комплексонов термическую деаэрацию предусматривать не следует.

11.6 Суммарная производительность деаэраторов должна обеспечивать деаэрацию:

питательной воды паровых котлов - по установленной производительности котельной (без учета резервных котлов);

подпиточной воды при закрытых и открытых системах теплоснабжения.

11.7 В проектах котельных с паровыми котлами при открытых и закрытых системах теплоснабжения следует предусматривать отдельные деаэраторы питательной и подпиточной воды.

Общий деаэратор питательной и подпиточной воды допускается предусматривать при закрытых системах теплоснабжения.

11.8 Два и более деаэратора питательной воды следует предусматривать при установке котлов с рабочим давлением свыше 1,4 МПа:

в котельных первой категории;

при значительных колебаниях нагрузок (летних, ночных, технологических), которые не обеспечиваются одним деаэратором;

компоновке котлов с соответствующим вспомогательным оборудованием в виде блок-секций.

11.9 При установке в котельной одного деаэратора питательной воды и невозможности останова котельной на время ремонта деаэратора следует предусматривать бак атмосферного давления для сбора воды и конденсата, поступающих в деаэратор.

Вместимость бака должна быть не менее пятиминутной производительности деаэратора, подключение бака - непосредственно к питательным насосам.

11.10 При параллельном включении двух и более деаэраторов атмосферного или повышенного давления следует предусматривать уравнительные линии по воде и пару, а также обеспечивать распределение воды, конденсата и пара пропорционально производительности деаэраторов.

Параллельное включение вакуумных деаэраторов, как правило, не предусматривается.

11.11 Для создания разрежения в вакуумных деаэраторах следует применять вакуум-насосы, а также водоструйные или пароструйные эжекторы. Для водоструйных эжекторов следует предусматривать контур рабочей воды с насосами и баками рабочей воды. Вместимость баков рабочей воды должна быть не менее трехминутной производительности деаэратора.

11.12 При вакуумной деаэрации подпиточной воды необходимо предусматривать установку промежуточных баков деаэрированной воды. При наличии необходимых высотных отметок установки деаэратора возможна схема со сливом деаэрированной воды непосредственно в баки-аккумуляторы.

11.13 Перед деаэраторами подпиточной воды следует предусматривать максимально возможный подогрев умягченной воды.

11.14 Основные параметры термических деаэраторов, полезные вместимости деаэраторных баков и значения подогрева воды в деаэраторах должны соответствовать ГОСТ 16860.

11.15 Высоту установки деаэраторов и конденсатных баков следует принимать исходя из условия создания подпора у питательных и подпиточных насосов, исключающего возможность вскипания воды в насосах.

11.16 При определении производительности питательных насосов следует учитывать расходы:

на питание всех рабочих паровых котлов;

непрерывную продувку котлов;

редукционно-охладительные и охладительные установки.

11.17 Для питания котлов с давлением пара свыше 0,07 МПа следует предусматривать следующие насосы:

с паровым приводом (поршневые бессмазочные, паровые объемные машины типа ПРОМ, турбонасосы) с использованием отработанного пара, при этом следует предусматривать резервный насос с электроприводом;

только с электроприводом - при наличии двух независимых источников питания электроэнергией, в том числе от электрогенераторов собственных нужд;

с электрическим и паровым приводами - при одном источнике питания электроэнергией; для питания котлов с давлением пара не более 0,5 МПа или котлов производительностью до 1 т/ч допускается применение питательных насосов только с электроприводом при одном источнике питания электроэнергией.

11.18 Количество и производительность питательных насосов следует выбирать с таким расчетом, чтобы в случае остановки наибольшего по производительности насоса оставшиеся обеспечили подачу воды в количестве, определенном в соответствии с 11.16.

В котельных второй категории, в которых предусмотрены котлы в облегченной или легкой обмуровке с камерным сжиганием топлива, при условии что теплота, аккумулированная топкой, не может привести к перегреву металла элементов котла при выходе из строя питательного насоса и автоматическом отключении подачи топлива в топку, суммарную производительность питательных насосов определяют исходя из требований 11.16 (без учета возможной остановки одного из питательных насосов). В этом случае число насосов следует принимать не менее двух (без резервного).

11.19 Питательные насосы, допускающие их параллельную работу, следует присоединять к общим питательным магистралям. При применении насосов, не допускающих их параллельную работу, следует предусматривать возможность питания котлов по раздельным магистралям.

На питательном трубопроводе между запорным органом и поршневым насосом, у которого пет предохранительного клапана, а создаваемый напор превышает расчетное давление трубопровода, должен быть установлен предохранительный клапан.

11.20 Производительность водоподогревательных установок следует определять:

при наличии баков-аккумуляторов горячей воды - по сумме расчетных максимальных;

часовых расходов теплоты на отопление и вентиляцию, расчетных средних часовых расходов теплоты на горячее водоснабжение и расчетных расходов теплоты на технологические цели;

при использовании водоподогревателей для систем горячего водоснабжения и отсутствии баков-аккумуляторов и при закрытых системах теплоснабжения с централизованными установками горячего водоснабжения - по расчетному максимальному расходу теплоты на горячее водоснабжение.

При определении расчетной производительности следует учитывать также расходы теплоты на собственные нужды котельной и потери теплоты в котельной и тепловых сетях.

11.21 Число водоподогревателей для систем отопления и вентиляции должно быть не менее двух. Резервные подогреватели не предусматриваются, при этом, в случае выхода из строя наибольшего по производительности подогревателя в котельных первой категории оставшиеся должны обеспечивать отпуск теплоты потребителям:

на технологическое теплоснабжение и системы вентиляции - в количестве, определяемом минимально допустимыми нагрузками (независимо от температуры наружного воздуха);

на отопление - в количестве, определяемом режимом наиболее холодного месяца.

11.22 Количество подогревателей для систем горячего водоснабжения (ГВС) должно быть не менее двух со 100 %-ной мощностью каждый. Водоводяные, пароводяные подогреватели должны быть оснащены запорной и регулирующей арматурой и приборами контроля в соответствии с инструкцией заводов-изготовителей и [15].

11.23 При отпуске воды различных параметров для отопления и вентиляции, бытового и технологического горячего водоснабжения необходимо предусматривать отдельные водоподогревательные установки.

11.24 Выбор сетевых и подпиточных насосов для открытых и закрытых систем теплоснабжения следует проводить в соответствии с СП 124.13330.

11.25 При открытой системе горячего водоснабжения число насосов, их производительность и напор определяют в соответствии с режимом работы системы горячего водоснабжения.

11.26 Для подпитки системы отопления без расширительного сосуда в котельной должно быть установлено не менее двух насосов с электрическим приводом; подпиточные насосы должны автоматически поддерживать давление в системе.

Для подпитки системы отопления с расширительным сосудом в котельной должно быть не менее двух насосов, в том числе допускается один ручной.

Для подпитки водогрейных котлов с рабочим давлением до 0.4 МПа и общей поверхностью нагрева не более 50 м^2, работающих на систему отопления с естественной циркуляцией, допускается применять один ручной насос.

Допускается подпитка системы отопления от водопровода при условии, что напор воды в водопроводе превышает статическое давление в нижней точке системы не менее чем на 0,07 МПа.

11.27 Подпитку водогрейных котлов, работающих на систему отопления с принудительной циркуляцией, следует проводить в трубопровод на всасывании сетевых насосов системы отопления, а при естественной циркуляции - в обратный трубопровод системы отопления на расстоянии не менее 3 м от запорного устройства котла.

11.28 При необходимости поддержания постоянной температуры воды на входе в водогрейный котел следует предусматривать установку рециркуляционных насосов, которые могут входить в комплект поставки котла заводом-изготовителем или подбираться при проектировании в комплекте с трехходовым смесительным краном. Установку резервных рециркуляционных насосов предусматривают техническим заданием на проектирование.

11.29 В котельных для открытых систем теплоснабжения и для установок централизованных систем горячего водоснабжения, водоподогреватели которых выбраны по расчетным средним часовым нагрузкам, следует предусматривать баки-аккумуляторы горячей воды, а для закрытых систем теплоснабжения - баки запаса подготовленной подпиточиой воды.

Выбор вместимостей баков-аккумуляторов и баков-запаса проводят в соответствии с СП 124.13330.

Для повышения надежности работы баков-аккумуляторов следует предусматривать:

антикоррозионную защиту внутренней поверхности баков путем применения герметизирующих жидкостей, защитных покрытий или катодной защиты и защиту воды в них от аэрации;

заполнение баков только деаэрированной водой с температурой не выше 95 °С;

оборудование баков переливной и воздушной трубами; пропускная способность переливной трубы должна быть не менее пропускной способности труб, подводящих воду к баку;

конструкции опор на подводящих и отводящих трубопроводах бака-аккумулятора, исключающие передачу усилий на стенки и днища бака от внешних трубопроводов и компенсирующие усилия, возникающие при осадке бака;

установку электрифицированных задвижек на подводе и отводе воды; все задвижки (кроме задвижек на сливе воды и герметика) должны быть вынесены из зоны баков;

оборудование баков-аккумуляторов аппаратурой для контроля за уровнем воды и герметика, сигнализацией и соответствующими блокировками;

устройство в зоне баков лотков для сбора, перелива и слива бака с последующим отводом охлажденной воды в канализацию.

11.30 Открыто установленные баки-аккумуляторы должны иметь ограждение. Расстояние от ограждения баков-аккумуляторов до производственных зданий и открыто установленного оборудования определяют в соответствии с СП 18.13330 и СП 42.13330, обеспечивающих свободный проезд специального автотранспорта (автокраны, пожарные машины и т.д.).

11.31 При необходимости в котельных следует предусматривать закрытые баки для сбора дренажей паропроводов и конденсата от оборудования собственных нужд котельной.

11.32 Необходимость применения редукционных охладительных установок (РОУ), редукционных установок (РУ) и охладительных установок (ОУ) определяется расчетом, при этом резервные РОУ, РУ и ОУ следует предусматривать только в котельных первой категории по заданию на проектирование.

11.33 Для снижения давления насыщенного пара паровых котлов до требуемых потребителями параметров, рекомендуется использовать турбины с противодавлением 0,4 кВ. Типы и число турбин следует определять расчетом согласно техническим условиям внешних потребителей пара.

12 Водоподготовка и водно-химический режим

12.1 В проекте водоподготовки необходимо предусматривать решения по обработке воды для питания паровых котлов, систем теплоснабжения и горячего водоснабжения, а также по контролю качества воды и пара.

Для блочно-модульных котельных необходимо предусматривать блочную установку водоподготовки, которую выбирают в зависимости от качества исходной воды и требований к качеству подпиточной воды.

12.2 Водно-химический режим работы котельной должен обеспечивать работу котлов, пароводяного тракта, тепло использующего оборудования и тепловых сетей без коррозионных повреждений и отложений накипи на внутренних поверхностях и шлама, получение пара и воды требуемого качества.

12.3 Метод обработки воды, состав и расчетные параметры сооружений водоподготовки следует выбирать на основании сравнения технико-экономических показателей вариантов в зависимости от требований к качеству пара, питательной и котловой воды паровых и водогрейных котлов, качеству воды для систем теплоснабжения и горячего водоснабжения, количества и качества возвращаемого конденсата, количества и качества отводимых сточных вод, а также от качества исходной воды. Выбор метода обработки воды, подбор оборудования должна проводить специализированная организация.

12.4 Показатели качества исходной воды для питания паровых котлов, производственных потребителей и подпитки тепловых сетей закрытых систем теплоснабжения необходимо выбирать на основании анализов, выполненных в соответствии с ГОСТ 2761.

12.5 Качество воды для подпитки тепловых сетей открытых систем теплоснабжения и систем горячего водоснабжения должно отвечать требованиям, приведенным в СанПиН 2.1.4.2652 и СанПиН 2.1.4.2496.

12.6 Качество воды для заполнения и подпитки тепловых сетей закрытых систем теплоснабжения и контуров циркуляции водогрейных котлов должно соответствовать СП 124.13330, а также инструкциям заводов-изготовителей по эксплуатации водогрейных котлов.

12.7 Показатели качества пара, питательной воды паровых котлов и воды для впрыскивания при регулировании температуры перегретого пара должны соответствовать ГОСТ 20995.

12.8 Показатели качества питательной воды паровых котлов с естественной циркуляцией и давлением до 0,07 МПа должны соответствовать ГОСТ 21563.

12.9 Требования к качеству котловой воды паровых котлов по общему солесодержанию (сухому остатку) следует принимать по данным заводов-изготовителей котлов.

12.10 Для жаротрубных паровых и водогрейных котлов требования к качеству питательной и подпиточной воды устанавливаются заводами-изготовителями.

Продувка котлов

12.11 При расчетном значении продувки менее 2% следует предусматривать периодическую продувку, при расчетной величине продувки более 2%, кроме периодической следует предусматривать непрерывную продувку.

12.12 Значение непрерывной продувки следует принимать по техническим условиям и паспортам котлов. Это значение не должно быть менее 0,5% и не более 10% - для котлов давлением пара до 1,4 МПа, 5% - для котлов давлением свыше 1,4 МПа.

12.13 При значении непрерывной продувки более 500 кг/ч для использования тепловой энергии непрерывной продувки следует предусматривать сепараторы. При значении менее 500 кг/ч следует обосновывать экономическую целесообразность использования тепловой энергии продувочной воды.

Оборудование и сооружения водоподготовительных установок

12.14 При выборе оборудования для обработки исходной воды, а также оборудования реагентного хозяйства, кроме положений настоящего раздела следует руководствоваться требованиями, приведенными в СП 31.13330.

12.15 Расчетную производительность водоподготовительных установок и их оборудования следует определять:

для паровых котлов - суммой наибольших потерь пара и конденсата у технологических потребителей и в наружных сетях, потерь воды с продувками котлов, потерь пара и конденсата в котельной и собственными нуждами котельной;

для подпитки тепловых сетей закрытых и открытых систем теплоснабжения в соответствии с СП 124.13330 и СП 31.13330.

12.16 Расходы воды на собственные нужды определяют расходами воды на регенерацию и промывку фильтров водоподготовки (учитывал несовпадение по времени процессов регенерации фильтров) и расходами осветленной воды на собственные нужды котельной установки,

12.17 Подогреватели исходной воды следует выбирать из расчета нагрева воды до температуры не ниже 15°С, но не выше температуры, допускаемой по техническим характеристикам, используемых ионообменных материалов.

При установке осветлителей колебания температуры исходной воды допускаются в пределах 1 °С.

12.18 Для реагентного хозяйства следует предусматривать склады мокрого хранения. При расходе реагентов до 3 т в месяц допускается их хранение в сухом виде в закрытых складах.

12.19 Высоту баков для коагулянта, поваренной соли, кальцинированной соды и фосфатов следует принимать не более 2 м, для извести - не более 1,5 м. При механизации загрузки и выгрузки реагентов высота баков может быть соответственно увеличена до 3,5 м и 2,5 м. Заглубление баков более чем на 2,5 м не допускается.

12.20 Хранение флокулянта необходимо предусматривать в соответствии с технологической документацией предприятия-изготовителя.

12.21 Вместимость складов хранения реагентов следует принимать при доставке:

автотранспортом - из расчета 10-суточного расхода;

железнодорожным транспортом - из расчета месячного расхода;

по трубопроводам - из расчета суточного расхода.

12.22 Вместимость склада флокулянта следует определять из расчета хранения запаса для работы водоподготовки в течение не менее двух недель. Запас реагентов определяют исходя из максимального суточного расхода.

12.23 При доставке реагентов железнодорожным транспортом необходимо предусматривать возможность приема одного вагона или цистерны; при этом к моменту разгрузки на складе должен учитываться 10-суточный запас реагентов,

12.24 Склад фильтрующих материалов необходимо рассчитывать на 10 % объема материалов, загружаемых в осветлительные и катионитные фильтры, и на 25 % объема материалов, загружаемых в анионитные фильтры.

12.25 Катиониты и аниониты надлежит хранить в упаковке изготовителя в закрытых складских помещениях при температуре не ниже 2 °С на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов.

12.26 Вспомогательное реагентное оборудование для использования кислот, натрий гидрооксида, аммиакосодержащих веществ, включающее мерники, эжекторы, насосы, расходные баки, и т.п., располагающееся в здании котельной или в отдельно стоящем здании водоподготовки, следует выделять в отдельные помещения для каждого реагента.

Допускается размещать оборудование для использования кислот и натрий-гидроксида, растворов коагулянта и известкового молока в одном помещении. Каждое помещение склада кислоты не должно содержать более 50 т реагента.

12.27 Баки хранения кислот и щелочей следует размещать в зданиях, заглублять их не допускается. Допускается размещение баков серной кислоты вне здания под навесом. Обязателен (при размещении баков вне здания) наружный обогрев баков с обеспечением температуры внутри емкости 10 °С (оптимально), не допускается летний нагрев стенки бака более 30 °С.

Отвод реагентов и их растворов из баков необходимо предусматривать через верхний штуцер.

12.28 Под баками-мерниками, эжекторами и другим оборудованием кислот и щелочей следует предусматривать поддон вместимостью не менее 0,9 вместимости наибольшего аппарата. Поддон следует устраивать и под участком железнодорожного пути или площадкой автотранспорта, на которых предусматривается разгрузка реагентов.

Вместимость поддонов под участком железнодорожного пути и площадкой автотранспорта следует рассчитывать только на объем трубопроводов в пределах площадки разгрузки реагентов.

12.29 Наружные трубопроводы кислот и щелочей должны быть только надземными с обеспечением условий, предотвращающих замерзание реагентов внутри трубопроводов (тепловая изоляция, «спутники»).

12.30 Все емкости необходимо оборудовать дренажными и переливными устройствами, а также устройствами для выпуска или впуска воздуха (воздушниками).

12.31 Трубопроводы для выпуска воздуха из баков с кислотами и щелочами должны возвышаться над кровлей здания не менее чем на 3 м. при расположении баков вне здания - на высоте не менее 5 м над площадкой обслуживания.

12.32 Трубопроводы концентрированных кислот и щелочей следует предусматривать только из стальных бесшовных или стальных футерованных труб.

12.33 В проектах следует предусматривать защиту от коррозии оборудования и трубопроводов, подвергающихся воздействию коррозионной среды, или принимать их в коррозионно-стойком исполнении.

12.34 Контроль качества пара и воды следует осуществлять в специализированных лабораториях промышленных предприятий или районных служб эксплуатации систем теплоснабжения. При невозможности использования для этих целей указанных лабораторий необходимый контроль следует предусматривать в котельных.

12.35 Объем химического контроля качества воды для тепловых сетей открытых систем теплоснабжения и систем горячего водоснабжения должен соответствовать требованиям действующей нормативной документации.

Обработка конденсата

12.36 Установку очистки производственного конденсата от предусматривать при значениях загрязнений не более, мг/л:

взвешенные вещества	300
соединения железа	70
масла	20
смолы	2
фенолы, бензолы, нафталины (суммарно)	10

При значениях загрязнений конденсата более указанных и при невозможности обработки конденсата совместно с исходной водой, а также в случаях технико-экономической нецелесообразности очистки конденсата возврат конденсата в котельную предусматривать не следует.

12.37 При проектировании следует предусматривать использование конденсата от установок мазутоснабжения котельных для питания котлов, при необходимости - с очисткой от мазута. В отдельных случаях, обоснованных технико-экономическими расчетами, допускается предусматривать сброс конденсата в канализацию после соответствующей очистки.

13 Топливное хозяйство

13.1 Вид топлива, на котором должна работать котельная, а также необходимость аварийного вида топлива для котельных устанавливают в задании на проектирование с учетом категории котельной и требований 4.5.

Лимиты на годовое потребление топлива в установленном порядке оформляются заказчиком в соответствии с расчетными данными проектной организации в соответствии с [7] и [13].

13.2 Вид топлива для растопки и «подсвечивания» котлов с камерными топками для сжигания твердого топлива следует предусматривать исходя из требований завода-изготовителя.

13.3 Расчетный часовой расход топлива котельной определяют, исходя из работы всех установленных рабочих котлов при их номинальной тепловой мощности по значению низшей теплоты сгорания заданного вида топлива.

13.4 Суточный расход топлива следует определять:

для паровых котлов - исходя из режима их работы при суммарной расчетной тепловой мощности;

для водогрейных котлов - исходя из 24 ч их работы при покрытии тепловых нагрузок, рассчитанных по средней температуре самого холодного месяца.

Твердое топливо

13.5 Требования настоящего раздела следует выполнять при проектировании сооружений для разгрузки, приемки, складирования и подачи топлива на территории котельной.

13.6 Для паровых котлов паропроизводительностью 2 т/ч и выше и водогрейных теплопроизводительностью 1,16 МВт и выше, работающих на твердом топливе, подача топлива в котельную и топку котла должна быть механизирована.

13.7 При доставке топлива вагонные или автомобильные весы на территории котельной следует предусматривать по согласованию с топливоснабжающей организацией.

13.8 Фронт разгрузки разгрузочного устройства и фронт разгрузки склада топлива следует предусматривать совмещенными. Допускается проектирование отдельного фронта разгрузки на складе топлива.

13.9 При разгрузочном устройстве с вагоноопрокидывателем на площадке котельной следует размещать размораживающее устройство.

13.10 Склады топлива и приемно-разгрузочные устройства проектируют открытыми. Закрытые склады и приемно-разгрузочные устройства предусматривают для районов жилой застройки, по специальным требованиям промышленных предприятий, на территории которых расположена котельная, а также в районах с доставкой топлива в навигационный период.

13.11 Площадки под штабели топлива должны быть организованы на выровненном и плотно утрамбованном естественном грунте.

Применение асфальта, бетона, булыжного или деревянного основания под штабель не допускается.

13.12 Вместимость склада топлива следует принимать:

при доставке железнодорожным транспортом - не менее 14-суточного расхода;

при доставке автотранспортом - не менее 7-суточного расхода;

для котельных угледобывающих и углеперерабатывающих предприятий при доставке конвейерами - на 2-суточный расход;

при доставке только водным транспортом - на межнавигационный период;

для котельных, работающих на торфе и располагаемых на расстоянии до 15 км от торфодобывающих и торфоперерабатывающих предприятий - не более 2-суточного запаса.

13.13 Габаритные размеры штабелей угля независимо от склонности его к окислению не ограничивают и определяют возможностями механизмов, которыми оборудован склад топлива.

13.14 Размеры штабелей торфа следует предусматривать по длине не более 125 м, по ширине не более 30 м и по высоте не более 7 м. Углы откоса штабелей необходимо предусматривать для кускового торфа не менее 60°, для фрезерного торфа - не менее 40°.

13.15 Расположение штабелей торфа следует предусматривать попарное с разрывами между подошвами штабелей в одной паре 5 м; между парами штабелей - равными ширине штабеля по подошве, но не менее 12 м. Разрывы между торцами штабелей от их подошвы следует принимать для кускового торфа 20 м, для фрезерного торфа - 45 м.

13.16 Расстояние от подошвы штабеля топлива до осаждения следует принимать 5 м, до головки ближайшего рельса железнодорожного пути - 2 м, до края проезжей части автодороги - 1,5 м.

13.17 Уровень механизации угольных складов должен обеспечивать их работу с минимальной численностью персонала. Выбор системы механизации определяют с учетом климатических условий размещения котельной, часового расхода топлива, его качества и требований котельных агрегатов, по его фракционному составу.

Складские механизмы, кроме бульдозеров, резервируются одним механизмом. При механизации склада только бульдозерами резерв должен быть в размере 50 % их расчетного количества.

При выдаче угля со склада следует принимать пробег бульдозера до 75 м.

Склады торфа следует оборудовать погрузочными механизмами непрерывного действия или грейферными кранами.

13.18 Часовая производительность всех механизмов, выдающих топливо со склада, должна быть не менее производительности каждой нитки основного тракта топливоподачи.

13.19 При наличии на складе топлива бульдозеров необходимо определить место их размещения.

13.20 Расчетную производительность топливоподачи котельной следует определять по максимальному суточному расходу топлива котельной (с учетом расширения котельной) и количеству часов работы топливоподачи в сутки.

Производительность подачи топлива на склад от разгрузочного устройства или вагоноопрокидывателя определяют по производительности последнего.

13.21 Системы топливо подачи следует предусматривать однониточными с дублированием отдельных узлов и механизмов.

При работе топливоподачи в три смены следует предусматривать двухниточную систему ленточных конвейеров, из которых одна нитка конвейеров является резервной. Часовую производительность каждой нитки следует принимать равной расчетной часовой производительности топливоподачи. Подача топлива от разгрузочного устройства на склад должна осуществляться по однониточной системе конвейеров.

13.22 При применении котлов с различными топками (камерными, слоевыми, топками «кипящего слоя») в тракте топливоподачи следует предусматривать дробилки для угля и фрезерного торфа различного измельчения топлива.

При работе на топливе классов: мелкий (13 - 25 мм), семечко (6 - 13 мм), штыб (0 - 6 мм) следует предусматривать возможность работы помимо дробилок.

13.23 В тракте топливоподачи перед дробилками устанавливают устройство для улавливания из топлива металлических включений. При системах пылеприготовления со среднеходными и молотковыми мельницами это устройство следует устанавливать также после дробилок.

13.24 В основном тракте топливоподачи следует предусматривать установку ленточных весов.

13.25 При расходе топлива более 50 т/ч в тракте топливоподачи на конвейерах после дробилок следует предусматривать пробоотборные и проборазделочные установки для определения качества топлива.

13.26 При двухниточной системе топливоподачи до и после дробилок следует предусматривать перекрестные пересыпки.

13.27 Угол наклона ленточных конвейеров при транспортировании топлива на подъем и использовании гладких лент необходимо принимать не более:

12° - на участке загрузки недробленого крупнокускового угля;

15° - на недробленом крупнокусковом угле;

18° - на дробленом угле.

13.28 Ленточные конвейеры тракта топливоподачи следует устанавливать в закрытых отапливаемых галереях. Открытая установка ленточных конвейеров допускается для районов с температурой наружного воздуха для расчета отопления выше минус 20 °С и транспортерной лентой, рассчитанной для работы при отрицательных температурах.

Ширина прохода между конвейерами должна быть не менее 1000 мм, а боковых проходов - не менее 700 мм. Высота галереи в свету в местах прохода должна быть не менее 2,2 м.

Допускаются местные сужения боковых проходов до 600 мм.

При одном конвейере проход должен быть с одной стороны не менее 1000 мм, а с другой - не менее 700 мм.

Расстояние между эвакуационными выходами не должно превышать 200 м для надземных галерей и 100 м для подземных галерей.

В галереях через каждые 100 м необходимо предусматривать переходные мостики через конвейеры, В этих местах высота галереи должна обеспечивать свободный проход.

13.29 Угол наклона стенок приемных бункеров и пересыпных коробов принимается не менее 60°, для высоковлажных углей, шлама и промпродукта - не менее 65°. Стенки бункеров разгрузочных устройств и склада топлива должны иметь обогрев.

13.30 Устройства по пересыпке топлива внутри помещения, а также бункеры сырого топлива следует проектировать герметичными с устройствами по подавлению пылеобразования или улавливанию пыли.

13.31 В отапливаемых помещениях топливоподачи следует проектировать мокрую уборку (гидросмыв).

13.32 Полезную вместимость бункера сырого топлива для каждого котла, режим работы топливоподачи, а также целесообразность устройства общих топливных бункеров котельной следует определять на основании технико-экономического сравнения показателей возможных вариантов, принимать в соответствии с конструктивными характеристиками здания и устанавливать не менее:

3-часового запаса - для углей;

1,5-часового запаса - для торфа.

13.33 Стенки бункеров твердого топлива надлежит проектировать с гладкой внутренней поверхностью и формой, обеспечивающей спуск топлива самотеком. Угол наклона приемных и пересыпных бункеров, стенок конусной части силосов, а также пересыпных рукавов и течек следует принимать:

60° - для углей с углом естественного откоса не более 60°;

65° - для углей с углом естественного откоса более 60° и торфа;

70° - для промпродукта.

Внутренние грани углов бункеров должны быть закруглены или скошены. На бункерах угля и торфа следует предусматривать устройства, предотвращающие застревание топлива.

13.34 Проектирование установок и систем пылеприготовления для котлов с камерным сжиганием твердого топлива следует выполнять с учетом рекомендаций завода-изготовителя котельного агрегата по методическим материалам на проектирование систем пылеприготовления.

Жидкое топливо

13.35 Массу жидкого топлива, поступающего в топливохранилище. следует определять путем обмера. Установка весов для определения массы жидкого топлива не предусматривается.

13.36 Длину фронта разгрузки железнодорожных цистерн грузоподъемностью 60 т следует принимать для основного, резервного и аварийного мазутохозяйств:

для котельных тепловой мощностью до 100 МВт - на две цистерны (одна - две ставки);

для котельных тепловой мощностью свыше 100 МВт - исходя из слива суточного расхода мазута в две ставки.

13.37 Сливные устройства для мазута, доставляемого автомобильным транспортом, следует предусматривать на разгрузку одной автомобильной цистерны.

13.38 Сливные устройства легкого нефтяного топлива следует принимать из расчета разгрузки одной железнодорожной или автомобильной цистерны.

13.39 Для разогрева и слива топлива из железнодорожных цистерн следует применять установки с циркуляционным разогревом топлива «закрытого» слива. Допускается применять разогрев мазута в железнодорожных цистернах «острым» паром и «открытый» слив в межрельсовые сливные лотки.

13.40 Уклон лотков и труб, по которым предусматривается слив топлива в топливохранилище или приемную емкость, должен быть не менее 0,01.

Между лотком (трубой) сливных устройств и приемным резервуаром или в самом резервуаре следует предусматривать установку гидравлического затвора и подъемной сетки (фильтра) для очистки топлива.

13.41 По всему фронту разгрузки мазута на уровне площадок обслуживания железнодорожных цистерн необходимо предусматривать эстакаду для обслуживания разогревающего устройства.

13.42 Рабочая вместимость приемного резервуара при железнодорожной доставке топлива должна быть не менее 30 % вместимости цистерн, одновременно устанавливаемых под разгрузку.

Производительность перекачивающих насосов приемного резервуара следует выбирать с учетом обеспечения перекачки сливаемого мазута из цистерн одной ставки, устанавливаемых под разгрузку, не более чем за 3 ч. Следует устанавливать не менее двух насосов без резерва.

13.43 При автомобильной доставке вместимость приемного резервуара следует принимать:

для аварийного и основного топлива в котельных с тепловой мощностью до 25 МВт - равной вместимости одной автоцистерны;

для основного топлива в котельных с тепловой мощностью от 25 до 100 МВт - не менее 25 $м^3$;

тепловой мощностью выше 100 МВт - не менее 100 $м^3$.

При этом резервуар для приема топлива из автоцистерн следует предусматривать стальным наземным.

13.44 Для хранения мазута следует предусматривать стальные или железобетонные наземные с обсыпкой или подземные резервуары.

Для хранения легкого нефтяного топлива и жидких присадок следует предусматривать стальные резервуары. Допускается применение резервуаров из специальных пластиковых материалов, отвечающих климатическим условиям площадки строительства и требованиям пожарной безопасности, что должно быть подтверждено сертификатом соответствия противопожарным нормам.

Для наземных металлических резервуаров, устанавливаемых в районах со средней годовой температурой наружного воздуха до плюс 9 °С, следует предусматривать тепловую изоляцию из несгораемых материалов.

13.45 Вместимость резервуаров хранения жидкого топлива следует принимать по таблице 13.1

Таблица 13.1

Назначение и способ доставки топлива	Вместимость хранилища
Основное, доставляемое железнодорожным транспортом	На 10-суточный расход
Основное, доставляемое автомобильным транспортом	На 5-суточный расход
Аварийное, доставляемое железнодорожным или автомобильным транспортом	На 3-суточный расход
Основное и аварийное, доставляемое по трубопроводам	На 2-суточный расход

13.46 Для хранения основного топлива следует предусматривать не менее двух резервуаров. Для хранения аварийного топлива допускается установка одного резервуара.

13.47 Расходные баки жидкого топлива следует устанавливать вне котельной.

В помещениях отдельно стоящих котельных (но не над котлами или экономайзерами) допускается устанавливать закрытые расходные баки жидкого топлива вместимостью не более 5 $м^3$ для мазута и 1 $м^3$ - для нефтяного жидкого топлива.

13.48 Для блочно-модульных котельных тепловой мощностью до 10 МВт допускается совмещать приемный резервуар и резервуар хранения.

13.49 В железнодорожных цистернах температуру разогрева жидкого топлива следует принимать:

мазута М 40 30 °С;
мазута М 100 60 °С;
легкого нефтяного топлива 10 °С.

Разогрев топлива, доставляемого автомобильным транспортом, не предусматривается.

13.50 В приемных резервуарах, сливных лотках и трубопроводах, по которым сливается мазут, следует предусматривать устройства для поддержания температур, указанных в 13.61.

13.51 В местах отбора жидкого топлива из резервуаров топливохранилища должна поддерживаться температура:

мазута М 40 не ниже 60 °С;
мазута М 100 » 80 °С;
легкого нефтяного топлива » 10 °С.

13.52 Мазутное хозяйство должно обеспечивать непрерывную подачу подогретого и профильтрованного мазута требуемого давления к горелкам,

13.53 Мазутопроводы котельных установок (от магистралей котельной до горелок) следует выполнять из бесшовных труб сваркой. Фланцевые соединения допускаются лишь в местах установки арматуры, измерительных устройств и заглушек.

На мазутопроводах следует применять только стальную арматуру 1-го класса герметичности в соответствии с ГОСТ Р 54808.

13.54 Для обеспечения взрывобезопасности должны быть установлено следующее: на отводе мазутопровода к котельной установке - запорное (ремонтное) устройство с ручным или электрическим приводом, запорное устройство с электрическим приводом, фланцевое соединение для установки заглушки с приспособлением для разжима фланцев с токопроводящей перемычкой, устройство для продувки мазутопровода и форсунок паром, расходомерное устройство для котлов мощностью более 1 МВт, предохранительно-запорный клапан (ПЗК) с быстродействием не более 3 с, регулирующий клапан;

на отводе к рециркуляционной магистрали - расходомерное устройство, обратный клапан, устройство для установки заглушки и запорное устройство с электрическим приводом (при работе по тупиковой схеме - расходомерное устройство не устанавливается);

на отводе к сливной магистрали (опорожнения) - устройство для установки заглушки и запорное устройство;

на линии подвода мазута к форсунке - запорное устройство с электрическим приводом и запорное устройство непосредственно у форсунки с ручным или электрическим приводом. На вновь вводимых газомазутных котлах теплопроизводительностью свыше 116 МВт перед каждой горелкой следует устанавливать ПЗК и запорное устройство с электрическим приводом.

13.55 На котлах, использующих мазут в автоматическом устройстве «подхвата» пылеугольного факела, на линии подвода мазута к форсунке «подхвата» факела дополнительно к двум запорным

устройствам должен быть установлен электромагнитный клапан на байпасе запорного устройства с электрическим приводом.

13.56 Питание электромагнита ПЗК следует осуществлять от аккумуляторной батареи или батареи предварительно заряженных конденсаторов. Схема управления электромагнитом ПЗК должна быть оснащена устройством непрерывного контроля за исправностью цепи.

13.57 Пар к форсункам должен быть подведен так, чтобы была исключена возможность попадания его в мазутный тракт форсунки во время ее работы, а также мазута в продувочный паропровод и в его конденсатные линии. Линии подвода продувочного пара к форсункам следует выполнять таким образом, чтобы они были заполнены паром, а не конденсатом.

13.58 Все мазутопроводы при установке на них электрифицированной арматуры должны быть заземлены.

13.59 Запрещается прокладка мазутопроводов через газоходы котельной установки, воздуховоды и вентиляционные шахты.

13.60 Вязкость подаваемого в котельную мазута должна быть:

не более 3 градусов ВУ, что для мазута марки 100 соответствует нагреву примерно 115°С - при применении паромеханических форсунок;

2,5 градусов ВУ, что для мазута марки 100 соответствует нагреву примерно 135°С - при применении механических форсунок;

не более 6 градусов ВУ, что для мазута марки 100 соответствует нагреву примерно 90°С - при применении паровых и ротационных форсунок.

13.61 Разогрев мазута в резервуарах хранения предусматривается циркуляционной системой. При циркуляционном разогреве мазута следует предусматривать:

независимую схему, предусматривающую установку специальных насосов и подогревателей;

использование насосов и подогревателей подачи мазута в котельную;

использование насосов, перекачивающих мазут из приемной емкости.

Производительность этого оборудования должна составлять не менее 2 % вместимости самого большого резервуара.

13.62 Для разогрева мазута следует использовать пар давлением не менее 0,1 МПа или перегретую воду с температурой не менее 120 °С.

13.63 Подача жидкого топлива в котельную предусматривается по циркуляционной схеме, допускается подача легкого нефтяного топлива - по тупиковой схеме.

13.64 Число насосов для подачи топлива из топливохранилища в котельную (или к котлам) следует принимать не менее двух. Один из устанавливаемых насосов - резервный.

Производительность насосов подачи топлива должна быть не менее 110 % максимального часового расхода топлива при работе всех котлов по циркуляционной схеме и не менее 100 % - по тупиковой схеме.

13.65 Для очистки топлива от механических примесей следует предусматривать фильтры грубой очистки (до насосов) и тонкой очистки (за подогревателями мазута или перед горелками). Устанавливают не менее двух фильтров каждого назначения, в том числе один резервный.

При трубопроводной подаче фильтры грубой очистки не предусматриваются.

13.66 В котельных, предназначенных для работы только на жидком топливе, подача топлива от топливных насосов до котлов и подача теплоносителя к установкам топливоснабжения предусматривается для котельных первой категории по двум магистралям, а для котельных второй категории по одной магистрали. Каждая из магистралей должна быть рассчитана на подачу 75 % топлива, расходуемого при максимальной нагрузке. При применении жидкого топлива в качестве резервного, аварийного или растопочного подача его к котлам предусматривается по одной магистрали независимо от категории котельной.

13.67 Для аварийного отключения на всасывающих и нагнетательных топливопроводах устанавливают запорную арматуру на расстоянии от 10 до 50 м от насосной.

13.68 Расположение трубопроводов жидкого топлива в помещениях котельных следует предусматривать открытым, обеспечивающим к ним свободный доступ. Предусматривать прокладку трубопроводов жидкого топлива ниже нулевой отметки не допускается.

13.69 Для трубопроводов легкого нефтяного топлива при давлении до 1,6 МПа следует применять электросварные трубы, при большем давлении - бесшовные трубы.

Для трубопроводов жидкого топлива в помещении котельной следует предусматривать стальную арматуру.

13.70 В котельных, работающих на легком нефтяном топливе, на топливопроводах на входе в котельную следует предусматривать:

отключающее устройство с изолирующим фланцем или муфтой (при подземной прокладке) и быстродействующим запорным клапаном с электроприводом на вводе топлива в котельную, при этом быстродействующий запорный клапан должен перекрывать подачу топлива в котельную при отключении электроснабжения, по сигналу пожарной сигнализации и по сигналу загазованности при достижении концентрации CO 20 мг/м^3;

запорную арматуру на отводе к каждому котлу или горелке;

запорную арматуру на отводе к сливной магистрали.

13.71 Применение сальниковых компенсаторов на мазутопроводах не допускается.

13.72 Мазутопроводы котельной должны иметь теплоизоляционную конструкцию из негорючих материалов заводской готовности, а при прокладке на открытом воздухе - обогревающий «спутник» в общей изоляции с ним.

13.73 Использование мазутопровода в качестве конструкции, несущей нагрузку от каких-либо сооружений или устройств, не допускается.

Мазутопроводы в пределах котельной должны иметь уклон не менее 0,003.

13.74 Наружную прокладку топливопроводов следует предусматривать надземной. Подземная прокладка допускается в непроходных каналах со съемными перекрытиями с минимальным заглублением каналов без засыпки. В местах примыкания каналов к наружной стене здания каналы должны быть засыпаны или иметь несгораемые диафрагмы.

Топливопроводы должны прокладываться с уклоном не менее 0,003.

Все мазутопроводы следует предусматривать в общей изоляции с трубопроводами теплоносителя.

Каналы для прокладки легкого нефтяного и дизельного топлива не должны допускать попадания топлива в грунт и в нижних своих точках по профилю иметь дренажи с установкой контрольного, герметичного для топлива, колодца для приема протечек.

13.75 В мазутном хозяйстве следует предусматривать устройства для приема, слива, хранения, подготовки и дозирования жидких присадок в мазут.

Общую вместимость резервуаров для хранения жидких присадок принимают не менее вместимости железнодорожной (автомобильной) цистерны. Число резервуаров должно быть не менее двух.

13.76 Растопочное мазутохозяйство для котельных, сжигающих твердое топливо, предусматривают в следующем объеме:

фронт разгрузки при доставке железнодорожным или автомобильным транспортом, рассчитанный на установку двух соответствующих цистерн;

мазутохранилище с установкой двух резервуаров вместимостью по 200 м^3;

для подачи мазута в котельную - по два комплекта насосов, подогревателей и фильтров, один комплект резервный, устанавливаемых в мазутонасосной;

от мазутонасосной до котельной прокладывают по одному напорному мазутопроводу, одному паропроводу и одному рециркуляционному мазутопроводу.

Производительность оборудования и пропускную способность трубопроводов выбирают с учетом растопки двух наибольших котлов и их работе с нагрузкой 30 % номинальной производительности.

13.77 В котельных допускается предусматривать установку закрытых расходных баков жидкого топлива вместимостью не более 5 м^3 для мазута и 1 м^3 для легкого нефтяного топлива.

При установке указанных баков в помещениях котельных следует руководствоваться сводом правил по пожарной безопасности, обеспечивающим выполнение требований [5].

13.78 Для поддержания требуемого давления в мазутопроводах в котельной на начальном участке линии рециркуляции из котельной следует предусматривать установку регулирующих клапанов «до себя».

13.79 Для сбора дренажей от оборудования и трубопроводов мазутонасосной и котельной следует предусматривать дренажную емкость, размещаемую вне пределов мазутонасосной и зданий котельной.

Газообразное топливо

13.80 Газоснабжение и газовое оборудование котельных следует проектировать в соответствии с требованиями настоящего раздела и [4], [13], [14], СП 62.13330 неводом правил по пожарной безопасности, обеспечивающим выполнение требований [5].

13.81 Для поддержания требуемого давления газа, необходимого для устойчивой работы горелок котлов, в котельных следует предусматривать газорегуляторные установки (ГРУ), размещаемые непосредственно в котельной, или газорегуляторные пункты (ГРП) на площадке котельной.

13.82 Производительность ГРУ и ГРП для котельных, сжигающих газ в качестве основного вида топлива, следует рассчитывать на расчетную тепловую мощность котельных установок.

13.83 В ГРУ (ГРП) следует предусматривать две нитки редуцирования на 100 % пропускной способности каждой, одна из которых резервная. Устойчивую работу ГРУ (ГРП) проверяют на два режима работы котельной: на расчетную тепловую мощность зимнюю и минимальную тепловую мощность летнюю. При этом для обеспечения устойчивой работы котельной в минимальном летнем режиме в зависимости от пропускной способности выбранных в ГРП клапанов предусматривается третья линия редуцирования.

13.84 Предусматривать прокладку трубопроводов газообразного топлива ниже нулевой отметки не допускается.

13.85 Применение сальниковых компенсаторов на газопроводах котельной не допускается.

13.86 Использование газопровода в качестве конструкции, несущей нагрузку от каких-либо сооружений или устройств, не допускается.

13.87 На подводящем газопроводе к котельной следует предусматривать отключающее устройство с изолирующим фланцем на наружной стене здания на высоте не более 1,8 м.

13.89 На газопроводе внутри котельной следует предусматривать:

на отводе газа к каждому котлу - запорную арматуру, быстродействующий запорный клапан, расходомерное устройство для котлов более 1 МВ;

на отводе газа непосредственно к каждой горелке - запорную арматуру, если эти устройства не предусмотрены газовой рампой, поставляемой с котлом или горелкой.

3.90 Газогорелочпыс устройства котлов должны быть оснащены запорными, регулирующими и контрольными устройствами в соответствии с ГОСТ 21204 и [14].

13.91 Выбор материала трубопроводов, арматуры и определение мест их размещения следует проводить в соответствии с СП 62.13330.

Использование восстановленных стальных труб и бывших в употреблении материалов и арматуры не допускается.

13.92 Прокладка газопроводов непосредственно через газоходы, воздуховоды и вентиляционные шахты, не допускается.

13.93 Не разрешается переводить котлы на сжигание сжиженных газов (СЖГ) в эксплуатируемых котельных, уровень пола которых находится ниже уровня территории, непосредственно прилегающей к помещению котельной.

14 Удаление золы и шлака

14.1 В котельных, работающих на твердом топливе, система золошлакоудаления должна обеспечивать надежное и бесперебойное удаление золы и шлака, безопасность обслуживающего персонала, защиту окружающей среды от загрязнения и выбираться в зависимости от:

количества золы и шлака, подлежащих удалению из котельной;

удаленности от отдельной площадки для организации золошлакоотвала;

физико-химических свойств золы и шлака;

наличия потребителя и его требований к качеству золы и шлака;

при гидрозолошлакоудалении - обеспеченности водными ресурсами.

14.2 Для котельных с общим выходом шлака и золы от котлов в количестве 150 кг/ч и более (независимо от производительности котлов) должно быть механизировано удаление шлака и золы.

При ручном золоудалении шлаковые и зольные бункера следует снабжать приспособлениями для заливки золы и шлака водой в самих бункерах или вагонетках. В этом случае под бункерами обязательно должны быть устроены изолированные камеры для установки вагонеток. Камеры должны иметь плотно закрывающиеся двери, надлежащую вентиляцию и соответствующее освещение, а двери камеры - закрытое с небьющимся стеклом отверстие диаметром не менее 50 мм.

Управление затвором бункера и заливкой шлака необходимо устраивать на безопасном для обслуживания расстоянии.

При ручной отвозке золы в вагонетках нижние части зольных бункеров необходимо располагать на таком расстоянии от уровня пола, чтобы под затвором бункера высота составляла не менее 1,9 м, при механизированной откатке затвор бункера следует располагать на 0,5 м выше вагонетки.

Ширина проезда в зольном помещении должна быть не менее ширины применяемой вагонетки, увеличенной на 0,7 м с каждой стороны. Уменьшение ширины допускается лишь в проездах между колоннами фундамента котлов и зданий.

Если золу и шлак выгребают из топки непосредственно на рабочую площадку, то в котельной над местом выгреба и заливки очаговых остатков должна быть устроена вытяжная вентиляция.

14.3 Удаление и складирование золы и шлака следует предусматривать совместным. Раздельное удаление золы и шлака применяют в зависимости от наличия потребителя и по его требованиям.

14.4 Технологический комплекс по переработке и утилизации золы и шлака допускается размещать как на площадке котельной, так и на месте золошлакоотвала.

14.5 Системы транспорта золы и шлака в пределах площадки котельной могут быть механическими, пневматическими, гидравлическими или комбинированными. Выбор системы золошлакоудаления проводят на основании технико-экономического сравнения вариантов.

Системы механического транспорта

14.6 Системы механического транспорта золы и шлака следует предусматривать в котельных с котлами, оборудованными топками для слоевого сжигания.

14.7 При проектировании общей для всей котельной системы механического транспорта золы и шлака непрерывного действия следует предусматривать резервные механизмы.

14.8 Системы периодического транспорта следует принимать при выходе золы и шлака до 4 т/ч; системы непрерывного транспорта - при выходе более 4 т/ч.

14.9 Для удаления золы и шлака из котельных общей массой до 150 кг/ч следует применять монорельсовый или автопогрузочный транспорт контейнеров-накопителей, узкоколейный транспорт в вагонетках, скреперные установки, конвейеры.

14.10 Для механических систем периодического транспортирования следует применять скреперные установки, скиповые и другие подъемники; для непрерывного транспортирования - канатно-дисковые, скребковые и ленточные конвейеры.

14.11 При использовании для транспортирования шлака ленточных конвейеров температура шлака не должна превышать 80 °С.

14.12 При использовании скреперных установок следует применять:

системы «мокрого» совместного золошлакоудаления - при выходе золы и шлака до 0,5 т/ч;

системы «мокрого» раздельного золошлакоудаления - при выходе шлака до 1,5 т/ч;

системы «сухого» золошлакоудаления, когда «мокрые» системы неприемлемы (при сооружении котельной в Северной климатической зоне, дальних перевозках в зимнее время, при транспортировании золы и шлака, склонных к цементации во влажном состоянии, при промышленном использовании золы и шлака в сухом виде).

14.13 Скребковые конвейеры применяют в системах как «сухого», так и «мокрого» золошлакоудаления.

14.14 Скребковые конвейеры следует устанавливать в непроходных каналах, конструкция которых должна допускать возможность осмотра и ремонта узлов конвейера.

Пневматические системы транспорта

14.15 Для пневматического транспорта золы и шлака от котлов к разгрузочной станции следует применять всасывающую систему. При этом расстояние транспортирования должно быть не более 200 м. Для пневматического транспорта золы и шлака от разгрузочной станции до отвала следует применять напорную систему при расстоянии транспортирования не более 1000 м.

14.16 При проектировании систем пневмотранспорта следует принимать:

концентрацию материалов от 5 до 40 кг на 1 кг транспортирующего воздуха;

наибольший размер кусков. транспортируемых пневмотрубопроводами, не превышающий значения, равного 0,3 диаметра пневмотрубопровода.

14.17 При проектировании систем пневматического транспорта следует принимать:

скорость движения золошлакоматериалов в начальных участках пневмотрубопроводов - не менее 14 м/с;

наименьший внутренний диаметр пневмотрубопроводов для золы - 100 мм;

наименьший внутренний диаметр пневмотрубопроводов для шлака - 125 мм;

наибольший внутренний диаметр - не более 250 мм.

14.18 Часовая производительность всасывающей системы, в зависимости от количества заборных точек, должна быть в 3 - 4 раза больше часового выхода транспортируемого материала.

14.19 Режим работы системы пневматического транспорта принимают периодическим; производительность системы определяют из условия продолжительности ее работы 4 - 5 ч в смену без учета времени на переключения.

14.20 Для дробления шлака, поступающего в вакуумную пневматическую систему, под шлаковыми бункерами котлов следует предусматривать дробилки:

двухвалковые зубчатые - для дробления непрочного слабоспекшегося шлака с максимальным начальным размером кусков до 100 мм, получаемого при сжигании в камерных топках углей с высокой температурой плавкости золы;

трехвалковые зубчатые - для дробления механически непрочных шлаков с размерами кусков 100 - 400 мм, шлаков с повышенной механической прочностью, с неравномерными фракциями.

14.21 Температура шлака, поступающего на дробление, не должна превышать 600 °С.

14.22 Для пневмотрубопроводов следует применять трубы из низколегированной стали марки 14ХГС. Зависимость минимальной толщины стенки от диаметра применяемых труб - в соответствии с приложением Е.

Использование восстановленных стальных труб и бывших в употреблении материалов и арматуры не допускается.

14.23 Пневмотрубопроводы следует выполнять сварными. соединения с оборудованием и арматурой допускается выполнять фланцевыми.

14.24 Прокладку пневмотрубопроводов в помещениях котельной следует предусматривать над полом с устройством переходных мостиков. Минимальное расстояние от низа трубы до пола должно составлять 1,5 диаметра трубы, но не менее 150 мм.

14.25 Соединения деталей и элементов пневмотрубопроводов следует проводить сваркой. Угол наклона отвода не должен превышать 30°. При этом участок трубы против врезки отвода должен быть усилен укрепляющей накладкой, соединенной с трубой внахлест.

14.26 Для осмотра и прочистки пневмотрубопроводов следует устанавливать лючки или контрольные пробки.

14.27 В качестве запорной арматуры на пневмотрубопроводах следует принимать пробковые краны, устанавливаемые на вертикальных участках.

14.28 Участки пневмотрубопроводов, имеющие температуру свыше 40 °С, должны быть ограждены сетками. Теплоизоляция пневмотрубопроводов не допускается.

14.29 Отделение золы и шлака от транспортирующего воздуха в вакуумных установках пневмотранспорта следует проводить в инерционных осадительных камерах.

Максимальная скорость воздуха в камере не должна превышать 0,15 м/с, аэродинамическое сопротивление осадительной камеры должно составлять 100 - 150 Па.

Рабочая вместимость камеры должна обеспечивать непрерывную работу системы в течение 45 мин.

14.30 Под осадительными камерами следует предусматривать установку сборных бункеров, изготавливаемых из металла или железобетона.

Угол наклона стенок должен быть не менее:

50° - для металлических бункеров;

55° - для железобетонных бункеров.

Гидравлические системы транспорта

14.31 Системы гидравлического золошлакоудаления следует принимать в следующих случаях:

обеспеченности водными ресурсами;

отсутствия промышленного использования золы и шлака;

невозможности организации сухого складирования золы и шлака;

экологической целесообразности установки мокрых золоуловителей;

значительных расстояний от котельной до отвала.

14.32 При использовании в качестве золоуловителей электрофильтров следует принимать комбинированную пневмогидравлическую систему золоудаления, при которой золу из-под золоуловителя транспортируют пневмосистемами в промбункер, из промбункера - самотечными каналами гидроудаления в насосную.

14.33 Шлаковые каналы при твердом шлакоудалении следует выполнять с уклоном не менее 0,015, при жидком шлакоудалении - не менее 0,018. Золовые каналы должны иметь уклон не менее 0,01.

Каналы, как правило, следует выполнять железобетонными с облицовкой из камнелитых изделий и перекрытиями на уровне пола легкосъемными плитами.

15 Автоматизация

15.1 В проектах котельных необходимо предусматривать защиту оборудования (автоматику безопасности), сигнализацию, автоматическое регулирование, контроль, входящие в автоматизированную систему управления технологическими процессами котельной (АСУ ТП).

15.2 При выполнении проекта автоматизации следует принимать серийно изготавливаемые сертифицированные средства автоматизации и комплектные системы управления с устройствами микропроцессорной техники. При включении котельной в систему диспетчерского управления города, района или предприятия по заданию на проектирование следует предусматривать комплекс приборов для возможного подключения к ним систем диспетчеризации.

15.3 В помещениях котельных следует предусматривать центральные (ЦЩУ) и местные щиты управления (МЩУ), ЦЩУ следует располагать в изолированном помещении центрального поста управления (ЦПУ). При разработке АСУ ТП щиты питания датчиков нижнего уровня и контроллеры следует размещать вблизи технологического оборудования, средства визуального отображения, регистрации, управления (верхний уровень АСУ ТП) - в помещениях ЦПУ в соответствии с 15.10.21.

В автоматизированных котельных, производительностью до 20 МВт, имеющих общий котельный зал и работающих без обслуживающего персонала допускается объединение МЩУ и ЦЩУ с размещением щитов в котельном зале.

15.4 Помещения ЦЩУ не следует размещать под помещениями с мокрыми технологическими процессами, душевыми, санитарными узлами, вентиляционными камерами с подогревом воздуха горячей водой или паром, а также под трубопроводами агрессивных веществ (кислот, щелочей).

Высота помещения ЦЩУ должна быть не менее 3,5 м (допускается местное уменьшение высоты до 3 м).

15.5 В котельных с паровыми котлами с давлением пара 1,4 МПа и выше или водогрейными котлами с температурой воды 150 °С и выше следует предусматривать лабораторию для проверки и профилактики средств автоматизации. Допускается не предусматривать лабораторию для котельных предприятий, имеющих центральную лабораторию.

15.6 При использовании при проектировании котельных основного и вспомогательного оборудования импортного производства кроме требований данного раздела необходимо выполнять специальные требования заводов (фирм)-изготовителей в части обеспечения защиты, сигнализации, автоматического регулирования контроля, изложенных в инструкциях по монтажу и эксплуатации.

Защита оборудования

15.7 В котельных независимо от производительности, давления и температуры теплоносителя используемых котлов должны быть предусмотрены контроль, сигнализация и устройства, автоматически прекращающие подачу топлива к горелкам при достижении загазованности помещения 10 % нижнего предела взрываемости природного газа и содержании в воздухе концентрации СО более 20 мг/м^3.

15.8 Для паровых котлов, предназначенных для сжигания газообразного и жидкого топлива независимо от давления пара и производительности следует предусматривать устройства, автоматически прекращающие подачу топлива к горелкам при:

повышении или понижении давления газообразного топлива перед горелками;

понижении давления жидкого топлива перед горелками за регулирующим органом;

уменьшении разрежения и (или) повышения давления в топке;

понижении давления воздуха перед горелками с принудительной подачей воздуха;

погасании факелов горелок, отключение которых при работе котла не допускается;

повышении давления пара при работе котельных;

повышении или понижении уровня воды в барабане;

исчезновении напряжения в цепях защиты;

неисправности цепей защиты.

15.9 Для водогрейных котлов при сжигании газообразного и жидкого топлива следует предусматривать устройства, автоматически прекращающие подачу топлива к горелкам при:

при повышении или понижении давления газообразного топлива перед горелками;

понижении давления жидкого топлива перед горелками за регулирующей арматурой;

понижении давления воздуха перед горелками с принудительной подачей воздуха;

уменьшении разрежения и (или) повышения давления в топке;

погасании факелов горелок, отключение которых при работе котла не допускается;

повышении температуры воды на выходе из котла;

повышении или понижении давления воды на выходе из котла;

уменьшении установленного наименьшего расхода воды через котел;

остановке ротора форсунки;

неисправности цепей защиты.

15.10 Для паровых и водогрейных котлов при камерном сжигании твердого топлива следует предусматривать устройства, автоматически прекращающие подачу топлива к горелкам при:

понижении давления воздуха за дутьевым вентилятором;

уменьшении разрежения в топке;

погасании факела;

повышении или понижении уровня воды в барабане;

исчезновении напряжения в цепях защиты неисправности автоматики безопасности.

15.11 Для паровых котлов с механизированными слоевыми топками для сжигания твердого топлива следует предусматривать устройства, автоматически отключающие тягодутьевые установки и механизмы, подающие топливо в топку, при:

понижении давления воздуха под решеткой;

уменьшении или понижении уровня воды в барабане;

исчезновении напряжения в цепях защиты (только для котельных второй категории);

повышении давления в котле.

15.12 Для водогрейных котлов с механизированными слоевыми топками и камерными топками для сжигания твердого топлива следует предусматривать устройства, автоматически отключающие тягодутьевые установки и механизмы, подающие топливо в топки при:

при повышении температуры воды на выходе из котла; повышении или понижении давления воды на выходе из котла; уменьшении расхода воды через котел;

уменьшении разрежения в топке;

понижении давления воздуха под решеткой или за дутьевыми вентиляторами.

Примечание - Для котлов с температурой воды 115 °С и ниже допускается не предусматривать автоматическое отключение тягодутьевых установок и механизмов, подающих топливо в топки, при понижении давления воды за котлом и понижении давления воздуха под решеткой или за дутьевым вентилятором.

15.13 Для паротурбинных установок с противодавлением, предназначенных для выработки электрической и тепловой энергии на собственные нужды котельной, следует предусматривать отключающие устройства, автоматически отключающие подачу пара на турбину и генератор от сети 0,4 кВ при:

повышении давления пара на входе;

повышении температуры пара на входе;

повышении давления пара на выходе;

понижении давления масла;

повышении температуры масла;

повышении частоты вращения ротора турбины;

аварийном отключении кнопкой.

При этом автоматическое отключение генератора и конденсаторных батарей должно проводиться одновременно с автоматическим отключением отсечного клапана турбины и передачей сигнала срабатывания защиты на ЦПУ.

15.14 Для систем пылеприготовления следует предусматривать следующие устройства:

автоматически отключающие питатель сырого топлива при снижении допустимого уровня в бункере сырого топлива (для систем с прямым вдуванием);

дистанционно управляемые шиберы на газовоздухопроводах присадки холодного воздуха или низкотемпературных дымовых газов к сушильному агенту на входе в мельницу и клапаны на подводе воды в газовоздухопровод перед молотковой мельницей при достижении температуры предела I пылегазовоздушной смеси за мельницей. Для всех видов топлива, кроме антрацита и полу антрацита, необходимо предусматривать дистанционное управление клапаном на паропроводе к газовоздухопроводу перед мельницей;

автоматически отключающие мельницу и прекращающие подачу в нее сушильного агента при достижении температуры предела II пылегазовоздушной смеси за (для систем с промбункером).

15.15 Для подогревателей высокого давления (ПВД) следует предусматривать их автоматическое отключение и включение обводной линии при аварийном повышении уровня конденсата в ПВД.

15.16 В установках химводоподготовки при проектировании схем с подкислением и водород-катионирования с «голодной» регенерацией следует предусматривать автоматическое отключение насосов подачи кислоты при понижении значения pH обрабатываемой воды за допустимые пределы.

Следует предусматривать также автоматическое отключение насосов подачи щелочи в открытых системах теплоснабжения при повышении значения pH обрабатываемой воды за допустимые пределы.

15.17 Для баков-аккумуляторов систем теплоснабжения следует предусматривать автоматическое отключение насосов подачи в них воды и закрытие задвижки на сливной линии рециркуляции при недопустимом повышении уровня в баках.

15.18 Значения параметров, при которых должны срабатывать защита и сигнализация, устанавливаются заводами-изготовителями оборудования и уточняются в процессе наладочных работ.

15.19 Необходимость дополнительных условий защиты устанавливается по данным заводов-изготовителей оборудования.

Сигнализация

15.20 В котельной следует предусматривать светозвуковую сигнализацию:

останова котла;

аварийной остановки турбоустановки;

срабатывания защиты;

засорения масляного фильтра турбоустановки;

засорения парового сита турбоустановки;

понижения температуры и давления жидкого топлива в общем трубопроводе к котлам;

снижения давления воздуха в общем коробе или воздуховодах;

наличия факела на горелках, оснащенных ЗЗУ;

наличия факела запального устройства;

пожара в воздухоподогревателе;

срабатывания автоматического устройства «подхвата» пылеугольного факела;

срабатывания защит, предусмотренных 15.9 и 15.10;

повышения температуры в газоходе перед системами газоочистки;

повышения и понижения температуры жидкого топлива в резервуарах;

повышения температуры подшипников электродвигателей и технологического оборудования (при требовании заводов-изготовителей);

повышения температуры в баке рабочей воды системы вакуумной деаэрации;

повышения температуры пылегазовоздушной смеси за мельницей или сепаратором;

повышения температуры воды к анионитным фильтрам;

повышения температуры охлажденной воды за градирней оборотной системы чистого цикла шлакозолоудаления;

уменьшения разрежения в газоходах за системами газоочистки;

повышения и понижения давления газообразного топлива в общем газопроводе к котлам;

понижения давления воды в каждой питательной магистрали;

понижения давления (разрежения) в деаэраторе;

понижения и повышения давления воды в обратном трубопроводе тепловой сети;

повышения давления воздуха перед каплеотделителем;

повышения и понижения расхода воды к осветлителям;

повышения уровня в шламоотделителе и шламоуплотнителе осветлителя;

понижения уровня в бункере сырого топлива (для систем пылеприготовления с прямым вдуванием);

понижения и повышения уровня в бункерах пыли;

повышения уровня угля в головных воронках узлов пересыпки систем топливоподачи;

повышения верхнего уровня в батарейном и пылевом циклонах;

отклонения верхнего и нижнего уровней в сборном бункере золы;

повышения уровня в дренажных приямках;

повышения и понижения уровня воды в баках (деаэраторных, аккумуляторных, систем горячего водоснабжения, конденсатных, осветленной воды системы химводоподготовки;

нагретой и охлажденной воды чистого цикла оборотной системы водоснабжения;

нагретой и охлажденной воды оборотной системы шлакозолоудаления (ШЗУ);

шламовых вод, шлама и осветленной воды топливоподачи;

системы утилизации сточных вод и др.), а также повышения и понижения раствора реагентов в мерниках при автоматизированных системах химводоподготовки;

повышения и понижения уровня жидкого топлива в резервуарах;

понижения значения pH в обрабатываемой воде (в схемах химводоподготовок с подкислением) и повышения значения pH (в схемах с подщелачиванием);

прекращения подачи топлива из бункера сырого топлива в мельницу (для систем пылеприготовления с прямым вдуванием);

отсутствия напряжения на рабочем и резервном вводах питания;

неисправности оборудования всех систем и установок котельных.

15.21 Значения параметров, при которых должны срабатывать технологические защиты и сигнализация, определяются заводом-изготовителем основного оборудования.

15.22 В котельных независимо от вида сжигаемого топлива следует устанавливать приборы контроля содержания оксида углерода в помещении.

15.23 В котельных следует предусматривать пожарную и охранную сигнализации соответствующие требованиям, приведенным в своде правил по обеспечению пожарной безопасности, обеспечивающим выполнение требований [5]. Прибор пожарной сигнализации следует устанавливать в помещении ЦЩУ, для котельных без постоянного обслуживающего персонала - в центральный или местный пульт диспетчерского управления.

Автоматическое регулирование

15.24 Регулирование процессов горения следует предусматривать для котлов с камерными топками для сжигания твердого, газообразного и жидкого топлива, в том числе и резервного, а также для котлов со слоевыми механизированными топками, топками кипящего слоя и вихревыми, позволяющими автоматизировать их работу.

15.25 Автоматическое регулирование котельных, работающих без постоянного обслуживающего персонала, должно предусматривать автоматическую работу основного и вспомогательного оборудования котельной в зависимости от заданных параметров работы и с учетом автоматизации теплопотребляющих установок. Запуск котлов при их аварийном отключении следует проводить вручную после устранения неисправностей.

Автоматизацию процесса горения для работы котлов на аварийном топливе допускается не предусматривать.

15.26 Для паровых котлов следует предусматривать автоматическое регулирование питания водой; при давлении пара до 0,07 МПа допускается ручное регулирование.

15.27 Для паровых котлов давлением свыше 0,07 МПа следует предусматривать автоматическое регулирование непрерывной продувки солевого отсека.

15.28 Для водогрейных котлов по требованию завода-изготовителя следует предусматривать регулирование температуры воды на входе в котел, а так же на выходе из котла.

15.29 Для паротурбинных установок с противодавлением в зависимости от режима их работы в системе котельной следует предусматривать регулятор давления пара в линии противодавления или регулятор электрической активной мощности.

15.30 Для пылеприготовительных установок с промежуточным бункером пыли следует предусматривать следующие регуляторы:

загрузки мельниц топливом;

давления (разрежения) сушильного агента перед мельницей (по требованию завода-изготовителя котла);

температуры пылевоздушной смеси за мельницей (для всех видов топлива, кроме антрацита).

15.31 При применении схемы пылеприготовления с прямым вдуванием пыли в топку котла следует предусматривать следующие регуляторы:

расхода первичного воздуха в мельницы;

температуры пылевоздушной смеси за мельницей (для всех топлив, кроме антрацита).

15.32 Для деаэратора атмосферного и повышенного давления следует предусматривать регулирование уровня и давления пара в баке. При параллельном включении нескольких деаэраторов с одинаковым давлением пара следует предусматривать общие регуляторы.

15.33 Для вакуумных деаэраторов следует предусматривать следующие регуляторы:

температуры поступающей умягченной воды;

температуры деаэрированной воды;

уровня в промежуточных баках деаэрированной воды.

15.34 Для редукционных установок следует предусматривать регулирование давления температуры - для охладительных установок, давления и температуры пара - для редукционно-охладительных установок.

15.35 Для пароводяных подогревателей необходимо предусматривать регулирование уровня конденсата.

15.36 На общих топливопроводах к котлам следует предусматривать регуляторы давления газообразного и жидкого топлива.

15.37 Для установок химводоподготовок следует предусматривать следующие регуляторы:

температуры исходной воды и регенерационного раствора при установке осветлителей;

расхода исходной воды и регенерационного раствора к осветлителям;

уровня воды в баках исходной и химочищенной воды;

дозирования реагентов в установках корректирования водного режима паровых котлов и систем теплоснабжения.

15.38 В котельных следует предусматривать поддержание статического давления и регулирование количества воды, поступающей в сети централизованного теплоснабжения, при

поддержании постоянной заданной температуры теплоносителя независимо от температуры наружного воздуха (количественное регулирование). Для снижения кислородной коррозии температуру теплоносителя рекомендуется устанавливать 115 °С - 130 °С.

15.39 В циркуляционных трубопроводах горячего водоснабжения и в обратном трубопроводе тепловой сети следует предусматривать автоматическое поддержание давления воды.

15.40 В котельной с паровыми котлами с давлением пара 0,07 МПа и выше следует предусматривать поддержание давления воды в питательной магистрали перед котлами.

15.41 Необходимость регулирования параметров, не указанных в данном разделе, определяется заводами-изготовителями технологического оборудования.

Контроль

15.42 Для котлов с давлением пара 0,07 МПа, водогрейных котлов с температурой воды до 115 °С следует предусматривать показывающие приборы, а для визуального отображения параметров на мониторе системы АСУ ТП передающие датчики следует предусматривать по техническому заданию на АСУ:

давления пара в барабане (паросборнике);

температуры воды в общем трубопроводе перед водогрейными котлами и на выходе из каждого котла (до запорной арматуры);

давления воды на выходе из водогрейного котла;

температуры дымовых газов за котлом;

температуры воздуха перед котлами на общем воздуховоде;

давления газообразного топлива перед горелками, после последнего (по ходу газа) отключающего устройства;

давления воздуха после регулирующего органа;

разрежения в топке;

разрежения за котлом;

содержания кислорода в уходящих газах (переносной газоанализатор).

15.43 Для паровых котлов с давлением пара свыше 0.07 МПа и производительностью менее 4 т/ч следует предусматривать показывающие приборы, а для визуального отображения параметров на мониторе системы АСУ ТП передающие датчики следует предусматривать по техническому заданию на АСУ:

температуры и давления питательной воды (в общей магистрали перед котлами);

температуры дымовых газов за котлом и экономайзером;

температуры питательной воды (после экономайзера);

давления пара и уровня воды в барабане;

давления воздуха за дутьевым вентилятором и под решеткой;

давления пара перед мазутной форсункой;

разрежения в топке;

разрежения за котлом перед дымососом (переносной прибор);

давления жидкого топлива перед форсункой;

давления газообразного топлива перед горелкой после последнего (по ходу газа) отключающего устройства;

содержания кислорода в уходящих газах (переносной газоанализатор);

тока электродвигателя дымососа (для котельных первой категории по надежности отпуска теплоты и электродвигателей с частотным регулированием).

15.44 Для паровых котлов с давлением пара свыше 0,07 МПа и производительностью от 4 до 30 т/ч следует предусматривать показывающие приборы, а для визуального отображения параметров на мониторе системы АСУ ТП передающие датчики следует предусматривать по техническому заданию на АСУ:

температуры пара за пароперегревателем до главной паровой задвижки (для котлов производительностью более 20 т/ч - показывающий и регистрирующий прибор);

температуры питательной воды после экономайзера;

температуры дымовых газов перед и за экономайзером;

температуры воздуха после дутьевого вентилятора, до и после калорифера и воздухоподогревателя;

давления пара в барабане в паровом объеме корпуса жаротрубного котла (для котлов производительностью более 10 т/ч, показывающий и регистрирующий прибор);

давления перегретого пара до главной паровой задвижки (для котлов производительностью более 10 т/ч - показывающий и регистрирующий прибор);

давления пара у мазутных форсунок;

давления питательной воды перед регулирующим органом;

давления питательной воды на входе в экономайзер после регулирующего органа;

давления воздуха после дутьевого вентилятора и каждого регулирующего органа для котлов, имеющих зонное дутье, перед горелками за регулирующими органами и пневмозабрасывателями;

давления жидкого топлива перед горелками за регулирующими органами;

давления газообразного топлива перед каждой горелкой до и после последнего (по ходу газа) отключающего устройства;

разрежения в топке;

разрежения перед дымососом и теплоутилизатором;

расхода пара от котла (регистрирующий прибор);

расхода жидкого и газообразного топлива на котельную в целом и на каждый котел (регистрирующий прибор на общем трубопроводе);

содержания кислорода в уходящих газах (стационарный газоанализатор с регистрацией);

уровня воды в барабане котла (регистрирующий прибор);

тока электродвигателя дымососа.

15.45 Для паровых котлов с давлением пара свыше 0,07 МПа и производительностью более 30 т/ч следует предусматривать показывающие приборы, а для визуального отображения параметров на мониторе системы АСУ ТП передающие датчики следует предусматривать по техническому заданию на АСУ:

температуры пара за пароперегревателем до главной паровой задвижки;

показывающий и регистрирующий прибор;

температуры пара до и после пароохладителя;

температуры питательной воды до и после экономайзера;

температуры дымовых газов перед и за каждой ступенью экономайзера, воздухоподогревателя и теплоутилизатора (показывающий и регистрирующий прибор);

температуры воздуха до и после воздухоподогревателя;

температуры пылевоздушной смеси перед горелками при транспортировании пыли горячим воздухом;

температуры слоя для топок кипящего слоя;

давления пара в барабане (показывающий и регистрирующий прибор);

давления перегретого пара до главной паровой задвижки (показывающий и регистрирующий прибор);

давления питательной воды перед регулирующей арматурой;

давления пара у мазутных форсунок;

давления питательной воды на входе в экономайзер после регулирующей арматуры;

давления воздуха после дутьевого вентилятора и каждого регулирующего органа для котлов, имеющих зонное дутье, перед горелками за регулирующими органами и пневмозабрасывателями;

давления жидкого топлива перед горелками за регулирующей арматурой;

давления газообразного топлива перед каждой горелкой после последнего (по ходу газа) отключающего устройства; разрежения в топке;

разрежения перед экономайзером и перед воздухоподогревателем;

давления (разрежения) перед дымососом и теплоутилизатором;

расхода пара от котла (регистрирующий прибор);

расхода жидкого и газообразного топлива на котел (регистрирующий прибор);

расхода питательной воды к котлу (показывающий и регистрирующий прибор);

содержания кислорода в уходящих газах (показывающий и регистрирующий прибор);

дымности (для пылеугольных котлов);

солесодержания котловой воды;

уровня воды в барабане котла. При расстоянии от площадки, с которой ведется наблюдение за уровнем воды, до оси барабана более 6 м или при плохой видимости водоуказательных приборов на барабане котла следует дополнительно предусматривать два сниженных указателя уровня; один из указателей должен быть регистрирующим:

уровня слоя для топок кипящего слоя;

тока электродвигателя дымососа.

15.46 Для водогрейных котлов с температурой воды выше 115 °С следует предусматривать показывающие приборы, а для визуального отображения параметров на мониторе системы АСУ ТП передающие датчики следует предусматривать по техническому заданию на АСУ:

температуры воды на входе в котел после запорной арматуры (показывающий и регистрирующий только при требовании завода-изготовителя котла о поддержании постоянной температуры воды);

температуры воды на выходе из котла до запорной арматуры (показывающий и регистрирующий);

температуры воздуха до и после воздухоподогревателя;

температуры уходящих газов (показывающий и регистрирующий);

давления воды на входе в котел после запорной арматуры;

давления воды на выходе из котла до запорной арматуры;

давления воздуха после дутьевого вентилятора и каждого регулирующего органа для котлов, имеющих зонное дутье, перед горелками за регулирующими органами и пневмозабрасывателями;

давления жидкого топлива перед горелками за регулирующей арматурой;

давления газообразного топлива перед каждой горелкой после последнего (по ходу газа) отключающего устройства;

разрежения в топке;

давления (разрежения) перед дымососом и теплоутилизатором;

расхода воды за котлом (показывающий и регистрирующий прибор);

расхода жидкого и газообразного топлива (регистрирующий прибор);

содержание кислорода в уходящих газах (для котлов тепловой мощностью до 20 МВт - показывающий и регистрирующий газоанализатор, для котлов большей мощности - показывающий и регистрирующий приборы);

цвета дыма (для пылеугольных котлов);

тока электродвигателя дымососа.

15.47 Для систем пылеприготовления следует предусматривать показывающие приборы, а для визуального отображения параметров на мониторе системы АСУ ТП передающие датчики следует предусматривать по техническому заданию на АСУ:

температуры пыли в бункере не менее чем в четырех зонах (для всех видов топлива, кроме антрацита и полу антрацита);

температуры сушильного агента перед мельницей или подсушивающим устройством (кроме систем с прямым вдуванием пыли, работающих на воздухе);

температуры пылегазовоздушной смеси за мельницей или сепаратором (для фрезерного торфа, сланца, бурых углей, газовых длиннопламенных углей - регистрирующий прибор);

температуры перед мельничным вентилятором для установок с промбункером (для всех видов топлива, кроме антрацита, полуантрацита, тощего, экибастузского и кузнецкого углей марок ОС, 2СС);

температуры пылевоздушной смеси перед горелками при подаче пыли горячим воздухом;

температуры сушильного агента;

давления перед подсушивающим устройством или мельницей, перед и за мельничным вентилятором;

расхода сушильного агента, поступающего в молотковые и среднеходные мельницы;

уровня пыли в бункере;

сопротивления (перепада давления) шаровых барабанных и среднеходных мельниц;

перепада давления (сопротивления);

тока электродвигателей мельниц, вентиляторов мельничного и первичного воздуха, вентилятора горячего воздуха, дымососов присадки газов в пылесистему, питателей сырого топлива и пыли.

15.48 В газоходе после котла, экономайзера, воздухоподогревателя, перед дымососом следует предусматривать газоотборные трубки для анализа дымовых газов.

15.49 В проекте следует предусматривать показывающие приборы, а для визуального отображения параметров на мониторе системы АСУ ТП передающие датчики следует предусматривать по техническому заданию на АСУ;

температуры воды в питательных магистралях (только при установке подогревателей высокого давления);

температуры жидкого топлива на входе в котельную; давления воды в питательных магистралях;

давления жидкого и газообразного топлива в магистралях перед котлами;

давления газообразного топлива между запорной арматурой на байпасе ГРУ (ГРП);

давления воды до и после грязевиков в системах теплоснабжения.

15.50 В проекте следует предусматривать показывающие приборы, а для визуального отображения параметров на мониторе системы АСУ ТП передающие датчики следует предусматривать по техническому заданию на АСУ:

температуры перегретого пара в общем паропроводе к потребителям;

температуры подпиточной воды;

температуры воды в подающем и обратном трубопроводах систем теплоснабжения;

температуры возвращаемого конденсата;

температуры исходной воды;

давления пара в общем паропроводе к потребителям;

давления воды в подающем и обратном трубопроводах систем теплоснабжения;

давления и температуры газа в общем газопроводе на вводе в котельную и ГРП;

расхода исходной воды (или суммирующий прибор);

расхода воды в каждом подающем трубопроводе (или тепломер) систем теплоснабжения (или суммирующий прибор);

расхода воды в каждом обратном трубопроводе (или тепломер) систем теплоснабжения или расхода воды на подпитку (или суммирующий прибор);

расхода пара на каждом трубопроводе к потребителю;

расхода возвращаемого конденсата на каждом трубопроводе от потребителя (или суммирующий прибор);

расхода газа в общем газопроводе на вводе в котельную или ГРП;

расхода осветленной воды от золоотвала (или суммирующий прибор).

15.51 Для деаэрационных установок необходимо предусматривать показывающие приборы и передающие датчики по техническому заданию на АСУ для визуального отображения параметров на мониторе системы АСУ ТП:

температуры воды в баках;

температуры воды, поступающей в деаэратор;

давления пара в деаэраторах атмосферного и повышенного давления (показывающий и регистрирующий прибор);

разрежения в вакуумных деаэраторах вместимостью бака более 3м^3 (показывающий и регистрирующий прибор);

уровня воды в баках.

15.52 Для насосных установок следует предусматривать показывающие приборы, а для визуального отображения параметров на мониторе системы АСУ ТП передающие датчики следует предусматривать по техническому заданию на АСУ:

давления во всасывающих и напорных патрубках всех насосов;

давления пара перед и после паровых питательных насосов.

15.53 В теплообменных установках необходимо предусматривать показывающие приборы, а для визуального отображения параметров на мониторе системы АСУ ТП передающие датчики следует предусматривать по техническому заданию на АСУ:

температуры нагреваемой и греющей среды до и после каждого подогревателя;

температуры конденсата после охладителей конденсата;

давления нагреваемой среды в общем трубопроводе до подогревателей и за каждым подогревателем;

давления греющей среды к подогревателям.

15.54 Для установок химводоподготовки (кроме параметров, указанных в 15.10.11 и 15.10.12) следует предусматривать показывающие приборы, а для визуального отображения параметров на мониторе системы АСУ ТП передающие датчики следует предусматривать по техническому заданию на АСУ:

температуры воды к анионитным фильтрам;

температуры раствора после эжектора соли;

температуры воды к осветлителю;

давления исходной воды;

давления воды до и после каждого фильтра;

давления воздуха в магистрали к установке химводоподготовки;

давления воды к эжекторам;

расхода воды на химводоподготовку (суммирующий или регистрирующий прибор);

расхода воды к каждому ионитному и за каждым осветлительным фильтром;

расхода воды на взрыхление фильтров;

расхода воды к каждому эжектору регенерирующего раствора;

расхода воды к каждому осветлителю;

уровня в баках декарбонизированной, осветленной, умягченной и обессоленной воды, в емкостях растворов реагентов, в баках нейтрализаторах, в баках конденсата;

уровня шлама в осветлителе;

значения pH воды за осветлителем;

значения pH воды после подкисления и подщелачивания;

электропроводности сбросных вод от фильтров и отработанных растворов за баками-регенераторами (в схемах утилизации сточных вод);

концентрации (электропроводности) регенерационных растворов.

15.55 Для установок снабжения котельных жидким топливом (кроме приборов, указанных в 15.52 и 15.53) следует предусматривать показывающие приборы, а для визуального отображения параметров на мониторе системы АСУ ТП передающие датчики следует предусматривать по техническому заданию на АСУ:

температуры жидкого топлива в каждом резервуаре;

температуры жидкого топлива в линии к насосам подачи топлива в котельную;

давления топлива до и после фильтров;

уровня топлива в резервуарах и приемной емкости.

15.56 Для установок приема и ввода жидких присадок следует предусматривать показывающие приборы а для визуального отображения параметров на мониторе системы АСУ ТП передающие датчики температуры присадок в резервуарах следует предусматривать по техническому заданию на АСУ.

15.57 Для редукционных, охладительных и редукционно-охладительных установок следует предусматривать показывающие приборы, а для визуального отображения параметров на мониторе системы АСУ ТП передающие датчики следует предусматривать по техническому заданию на АСУ:

температуры перегретого пара в подводящем паропроводе;

температуры охлажденного пара;

давления пара в подводящем паропроводе;

давления редуцированного пара;

давления охлаждающей воды.

15.58 Для систем пневмозолошлакоудаления следует предусматривать показывающие приборы, а для визуального отображения параметров на мониторе системы АСУ ТП передающие датчики следует предусматривать по техническому заданию на АСУ:

температуры воды перед и за вакуумными насосами;

давления пара к эжекционной вакуумной установке;

разрежения в воздухопроводе между осадительной камерой и вакуумной установкой;

разрежения на выходе из вакуумной установки до запорной арматуры;

разрежения воздуха перед вакуумными насосами;

перепада давления на диафрагме воздуха перед вакуумными насосами;

давления воды за шламовыми водоструйными насосами;

давления в трубопроводах среды от и к станции обезвоживания.

15.59 Для систем горячего водоснабжения следует предусматривать показывающие приборы и передающие датчики по техническому заданию на АСУ для визуального отображения параметров на мониторе АСУ ТП уровня в баках-аккумуляторах.

15.60 Для систем золоулавливания следует предусматривать показывающие приборы, а для визуального отображения параметров на мониторе системы АСУ ТП передающие датчики следует предусматривать по техническому заданию на АСУ:

температуры дымовых газов перед системами;

разрежения в газоходах до и после систем.

15.61 Для систем топливоподачи следует предусматривать показывающие приборы, а для визуального отображения параметров на мониторе системы АСУ ТП передающие датчики следует предусматривать по техническому заданию на АСУ:

производительности конвейера перед надбункерной галереей;

давления воздуха перед и после каплеуловителя;

давления воды к каплеуловителю.

15.62 Системы АСУ ТП котельной должны разрабатывать специализированные организации по требованиям ГОСТ 34.601, ГОСТ 19.101 и в соответствии с техническим заданием, выполненным в соответствии с ГОСТ 34.602.

16 Электроснабжение. Связь и сигнализация

16.1 Электроснабжение котельных необходимо осуществлять в зависимости от категории котельной по надежности отпуска тепловой энергии потребителю, определяемой в соответствии с [17] и техническими условиями электросетевой компании.

16.2 Требования к проектированию электротехнической части установок, вырабатывающих электрическую энергию для собственных нужд, и (или) передачи в сеть приведены в [21] с учетом 4.9.

16.3 Помещения котельной должны быть обеспечены достаточным естественным светом, а в ночное время - электрическим освещением.

Места, которые по техническим причинам невозможно обеспечить естественным светом, должны иметь электрическое освещение. Освещенность должна соответствовать СП 52.13330.

Помимо рабочего освещения в котельных должно быть аварийное и эвакуационное электрическое освещение.

Подлежат обязательному оборудованию аварийным освещением следующие места:

фронт котлов, а также проходы между котлами, сзади котлов и над котлами;

щиты и пульты управления;

водоуказательные и измерительные приборы;

зольные помещения;

вентиляторные площадки;

помещения для баков и деаэраторов;

оборудование водоподготовки;

площадки и лестницы котлов;

насосные помещения.

Для питания светильников местного стационарного освещения с лампами накаливания следует применять напряжение не выше 42 В.

При работе в котлах и газоходах следует применять ручные светильники с напряжением не выше 12 В.

16.4 Электроснабжение систем контроля загазованности помещений котельной, пожарной и охранной сигнализации и аварийного освещения следует осуществлять по первой категории надежности электроснабжения.

16.5 Рабочее освещение, выбор электрического оборудования и его заземление должны соответствовать [17].

В помещениях котельных при высоте установки светильников общего освещения над полом или площадками обслуживания менее 2,5 м следует устанавливать светильники, конструкция которых исключает возможность доступа к лампам без использования инструмента (отвертки, плоскогубцев, гаечного или специального ключа и др.), с вводом в светильник подводящей электропроводки в металлических трубах, металлорукавах или защитных оболочках. Без этого разрешается использовать для питания светильников с лампами накаливания напряжение не выше 42 В.

16.6 Электродвигатели и пусковая аппаратура вытяжных вентиляторов, которые устанавливают в помещениях газифицированных отопительных котельных должны быть во взрывозащищенном исполнении.

16.7 Электродвигатели сетевых и под ниточных насосов в котельных, вырабатывающих в качестве теплоносителя воду с температурой выше 115°С, а также питательных насосов (при отсутствии питательного насоса с паровым приводом) независимо от категории котельной, как источника отпуска тепловой энергии, а также все котельные, работающие на твердом топливе, независимо от параметров теплоносителя относят по условиям электроснабжения к первой категории.

16.8 Распределительные устройства напряжением 0,4, 6 и 10 кВ для котельных установок следует выполнять не менее, чем с двумя секциями.

16.9 Трансформаторные подстанции для котельных следует применять не менее, чем с двумя трансформаторами,

В котельных второй категории согласно 4.8 для питания электроприемников 0,4 кВ котлов допускается применение трансформаторных подстанций с одним трансформатором при наличии централизованного резерва и возможности замены поврежденного трансформатора за время не более 1 сут.

16.10 Для электродвигателей насосов сетевых, подпиточных, рециркуляционных, горячего водоснабжения, питательной воды, тягодутьевых машин, угольных конвейеров и дробильных установок при наличии переменной нагрузки следует предусматривать частотно регулируемые приводы (ЧРП), и при мощности 30 кВт и выше - устройства плавного пуска (УПП).

16.11 Выбор степени защиты оболочки электродвигателей, пусковой аппаратуры, аппаратов управления, светильников, выбор электропроводки следует производить в соответствии с [17] в зависимости от характеристики помещений (зон) котельных по условиям среды, определяемой по приложению А с учетом следующих дополнительных требований:

при расположении турбогенераторов на напряжении 0,4 кВ, оборудования установки водоподготовки, насосных станций и газорегуляторных установок в общем помещении с котлами выбор степени защиты оболочки электрооборудования и выбор электропроводки осуществляют по характеристике среды котельного зала;

для помещений дизельных, мазутонасосных и топливоподачи, оборудованных системой гидроуборки, выбор степени защиты оболочки электрооборудования и электропроводки осуществляются учетом воздействия брызг воды и проникновения пыли.

16.12 Прокладку питающих и распределительных сетей следует выполнять открыто на конструкциях или в коробах. При невозможности такой прокладки допускается предусматривать прокладку кабелей в каналах, а проводов - в трубах или коробах. В помещениях станции водоподготовки в котельных залах с гидроуборкой, в помещениях топливоподачи, складов и насосных станций жидкого топлива и жидких присадок прокладка в каналах не допускается.

Прокладка транзитных проводов и кабелей в помещениях и сооружениях топливоподачи не допускается.

16.13 Следует предусматривать блокировку электродвигателей дымососов, дутьевых вентиляторов и механизмов подачи топлива в котел.

В системах топливоподачи, пылеприготовления и золошлакоудаления следует предусматривать блокировку механизмов, обеспечивающую включение и отключение электродвигателей в

определенной последовательности, исключающей завал отдельных механизмов топливом, золой или шлаком. Механизмы технологического оборудования, от которого предусмотрены местные отсосы, должны быть сблокированы с вентиляторами аспирационных установок.

Блокировка электродвигателей механизмов котлов со слоевыми ручными топками не предусматривается.

16.14 Автоматическое включение резерва (АВР) насосов питательных, сетевых, подпиточных, горячего водоснабжения, подачи жидкого топлива следует предусматривать в случаях аварийного отключения работающего насоса или при падении давления в трубопроводе после насоса. Для котельных второй категории с паровыми котлами с давлением пара до 0,07 МПа и водогрейными котлами с температурой воды не выше 115°С при наличии в котельной постоянного обслуживающего персонала АВР насосов допускается не предусматривать, при этом необходимо предусмотреть сигнализацию аварийного отключения насосов.

16.15 Необходимость АВР насосов, не указанных в 16.14, определяют в соответствии с принятой схемой технологических процессов.

16.16 Пуск электродвигателей сетевых и подпиточных насосов следует производить при закрытой задвижке на напорном патрубке насоса; при этом необходимо выполнить блокировку электродвигателей насоса и задвижки при наличии электрифицированной задвижки. В случае установки ЧРП или УПП выполнение блокировки электродвигателя насоса и задвижки не предусматривается.

16.17 При работе насосных станций жидкого топлива без постоянного обслуживающего персонала следует предусматривать дистанционное отключение с ЦПУ котельной насосов подачи топлива, а при работе насосных станций с постоянным обслуживающим персоналом - дистанционное управление задвижками на трубопроводах жидкого топлива на вводе в котельную.

16.18 В котельных должно быть предусмотрено аварийное освещение. Светильники аварийного освещения должны быть подключены к независимому источнику питания или автоматически на него переключаться при отключении основного. Аварийное освещение котельных, работающих на газообразном топливе, необходимо выполнять во взрывозащищенном исполнении.

16.19 При отсутствии в системе электроснабжения независимых источников питания допускается применение ручных световых приборов с аккумуляторными или сухими элементами.

16.20 На дымовых трубах следует предусматривать световое ограждение.

16.21 Здания и сооружения котельных должны быть оборудованы средствами молниезащиты в соответствии с действующими нормативными документами.

16.22 Помещения щитов станций управления, распределительных устройств напряжением 6 и 10 кВ, трансформаторных подстанций, а также турбогенераторы не следует размещать под помещениями с мокрыми технологическими процессами, под душевыми, санитарными узлами, вентиляционными камерами с подогревом воздуха горячей водой, под трубопроводами агрессивных веществ (кислот, щелочей), а также под помещениями, имеющими гидросмыв (помещения топливоподачи).

Распределительные устройства, помещения щитов и пультов управления, трансформаторные подстанции не допускается встраивать в здания разгрузки фрезерного торфа.

16.23 При установке электрогенераторов необходимо предусматривать возможность переключения вырабатываемой электроэнергии на собственные нужды во внешнюю электросеть и возможность использования на токоприемниках котельной внешнего источника электроснабжения.

Связь и сигнализация

16.24 Для оперативного управления котельной мощностью более 3 МВт необходимо предусматривать следующие виды связи:

оперативную диспетчерскую связь (ОДТС);

командно-поисковую связь (КПС);

городскую телефонную связь (ГТС);

радиофикацию;

электрочасификацию.

16.25 Для обеспечения ОДТС в помещении ЦПУ необходимо устанавливать пульт.

16.26 Питание ОДТС следует осуществлять от двух независимых источников. При отсутствии независимых источников питания ОДТС должна быть присоединена к независимым друг от друга линиям, начиная от щита подстанции или при наличии только одного ввода в здание, начиная от этого ввода.

16.27 Установку КПС следует предусматривать в помещении ЦПУ главного прибора громкоговорящей связи и приборов громкоговорящей связи во всех отдельно стоящих зданиях котельной и в местах возможного нахождения персонала в главном корпусе.

16.28 Аппараты ГТС необходимо устанавливать в помещениях начальника котельной, ЦПУ, поста управления топливоподачи, пожарного депо и в других помещениях в соответствии с заданием на проектирование.

16.29 В помещении ЦЩУ следует предусматривать радиотрансляционную установку, а во всех помещениях возможного нахождения персонала и на территории котельной - абонентские громкоговорители без регуляторов.

16.30 Для информации единого времени в котельных тепловой мощностью свыше 5 МВт следует предусматривать установку первичных электрочасов с общей обслуживающей трассой.

16.31 В котельных, работающих без постоянного присутствия обслуживающего персонала, должна быть предусмотрена возможность выноса сигналов (световых и звуковых) на диспетчерский пункт:

неисправности оборудования, при этом в котельной фиксируется причина вызова;

сигнал срабатывания главного быстродействующего запорного клапана топливоснабжения котельной;

для котельных, работающих на газообразном топливе, при достижении загазованности помещения 10 % нижнего предела взрываемости природного газа;

при достижении в помещении котельной концентрации CO 20 мг/м^3;

сигнал несанкционированного доступа в помещение котельной;

сигнал срабатывания пожарной сигнализации.

17 Отопление и вентиляция

17.1 Помещение, где размещены котлы, зольное помещение, а также все вспомогательные и бытовые помещения оборудуют естественной и механической вентиляцией, а также отоплением.

Вентиляция котельной должна обеспечивать удаление вредных газов, пыли, подачу приточного воздуха и поддержание следующих температурных условий:

не ниже 17 °С - в зимний период в зоне постоянного пребывания обслуживающего персонала;

18 °С - в зоне размещения щитов;

15 °С - на насосных станциях;

5 °С - на закрытых разгрузочных устройствах и в помещениях без постоянного обслуживания;

10 °С - в дробильных отделениях.

17.2 При проектировании отопления и вентиляции котельных следует руководствоваться СП 60.13330 и настоящим сводом правил.

17.3 Микроклиматические условия на рабочих местах производственных помещений котельных следует принимать в соответствии с действующими санитарными нормами и правилами, исходя из категорий работ по уровню энергозатрат в соответствии с приложением Ж.

17.4 При проектировании систем отопления и вентиляции котельных расчетные температуры воздуха в помещениях котельных в холодный период следует принимать по приложению А. В котельных, работающих без постоянного присутствия обслуживающего персонала, расчетная температура воздуха в помещении принимается не ниже 5 °С в холодный период года. В теплый период года в котельных, работающих без постоянного присутствия обслуживающего персонала, а также в помещениях центральных постов управления всех котельных расчетная температура воздуха должна быть не выше температуры, обеспечивающей нормальную работу контрольно-измерительных приборов и автоматики.

17.5 В помещениях котельных залов и водоподготовительных установок допускается проектировать как воздушное отопление, так и системы с местными отопительными приборами.

17.6 Предельные температуры на поверхности отопительных приборов в помещениях, где возможны выделения пыли угля и сланцев, не должны превышать 130 °С, а пыли торфа - 110 °С. В этих помещениях следует предусматривать отопительные приборы с гладкой поверхностью, например, регистры из гладких труб.

17.7 В электропомещениях и помещениях ЦЩУ на системах отопления следует устанавливать запорную и регулирующую арматуру на сварке. В качестве отопительных приборов следует предусматривать регистры или конвекторы с гладкими трубами под сварку.

17.8 Галереи ленточных конвейеров, помещения дробильных устройств, а также подземная часть разгрузочных устройств должны быть оборудованы отоплением для поддержания в них температур в соответствии с приложением Ж. Галереи конвейеров, подающих топливо на склад для районов с расчетной температурой наружного воздуха минус 20 °С и ниже должны быть оборудованы отоплением для поддержания в них температуры не ниже 10 °С, в остальных районах они не должны отапливаться.

17.9 При расчете системы отопления тракта топливоподачи следует учитывать тепловую энергию, расходуемую на обогрев железнодорожных вагонов и топлива (кроме торфа).

17.10 При расчете системы отопления конвейерных галерей от склада при загрузке топлива через загрузочные воронки следует учитывать нагрев поступающего в помещение наружного воздуха.

17.11 Расчетный воздухообмен в котельных следует определять с учетом тепловыделений от трубопроводов и оборудования, а также расхода воздуха, необходимого для горения, при заборе его из помещения.

17.12 Для помещений с явными избытками тепла следует предусматривать вентиляцию с естественным побуждением. При невозможности обеспечения необходимого воздухообмена за счет естественной вентиляции следует проектировать вентиляцию с механическим побуждением. Схемы вентиляции, способы подачи и удаления воздуха следует проектировать согласно СП 60.13330 и в соответствии с приложением Ж.

17.13 При проектировании естественного притока в котельном зале в холодный и переходный периоды года фрамуги для приточного воздуха следует размещать за котлами в верхней части помещения.

В теплый период естественный приток следует осуществлять через фрамуги, расположенные в рабочей зоне, как перед фронтом котлов, так и за котлами.

17.14 Для помещений насосных станций жидкого топлива следует предусматривать десятикратный воздухообмен в час с удалением 2/3 объема воздуха из нижней зоны и 1/3 из верхней.

В помещениях насосных станций жидкого топлива категорий Б по взрывопожарной опасности следует предусматривать приточные и вытяжные системы с резервными вентиляторами, обеспечивающими 100 %-ную производительность каждой системы.

17.15 При проектировании вентиляции помещений котельных, работающих на твердом топливе, следует предусматривать очистку воздуха, удаляемого аспирационными установками, перед выбросом в атмосферу.

17.16 Обеспыливающие установки следует предусматривать раздельными для каждой нитки конвейеров с минимальной протяженностью воздуховодов.

17.17 Аспирационные установки в надбункерных помещениях следует проектировать, объединяя в одну систему 4 - 6 отсосов.

При коллекторной схеме число отсосов не ограничивается. Для предотвращения оседания пыли коллектора следует предусматривать вертикальное направление.

17.18 Для предотвращения отложения пыли в воздуховодах их следует прокладывать вертикально или с наклоном под углом к горизонту не менее:

45° - при пыли угля, золы, шлака;

60° - при пыли торфа.

При прокладке горизонтальных участков воздуховодов и с углами наклона до 45° их следует оснащать устройствами для периодической очистки.

17.19 Средства очистки в системах обеспыливания с направлением запыленного воздуха в котлоагрегаты предусматривать не следует. В остальных случаях необходимо предусматривать установки по очистке воздуха от пыли до допустимой концентрации.

17.20 Мокрые пылеулавливающие устройства следует устанавливать в помещениях с внутренней температурой в холодный период года не ниже 5 °С.

17.21 Все вентиляционное оборудование и воздуховоды должны быть заземлены.

17.22 Объединение вытяжных воздуховодов трактов топливоподач с воздуховодами других помещений не допускается.

18 Водоснабжение и канализация

Водоснабжение

18.1 При проектировании водоснабжения котельных следует руководствоваться [11], СП 30.13330 и СП 31.13330.

18.2 Для котельных в зависимости от схемы водоснабжения района или предприятия следует проектировать объединенную систему водоснабжения для подачи воды на хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарные нужды. Присоединение к раздельным системам соответствующего назначения допускается при наличии аналогичных систем в месте расположения котельной.

18.3 Следует принимать следующее число вводов водопровода:

два ввода - для котельных первой категории и для котельных второй категории при числе пожарных кранов более 12;

один ввод - для остальных котельных.

18.4 Для котельных с водогрейными котлами с температурой воды не выше 115 °С на резервных линиях сырой воды, присоединенных к линиям умягчения воды, устанавливают два запорных органа и контрольный кран между ними. Запорные органы должны находиться в закрытом положении и быть опломбированы, контрольный кран открыт. О каждом случае питания котла сырой водой делают запись в журнал по водоподготовке.

18.5 Вода для подпитки открытых систем теплоснабжения должна отвечать требованиям, приведенным в ГОСТ Р 51232, СанПиН 2.1.4.2580.

18.6 Для помещений топливоподачи и котельного зала при работе на твердом и жидком топливе следует предусматривать мокрую уборку, для этого следует устанавливать поливочные краны диаметром 25 мм, длину поливочного шланга следует принимать равной 20 - 40 м.

18.7 При определении суточных расходов воды следует учитывать расходы на мокрую уборку помещений котельной и отапливаемых помещений топливоподачи исходя из расхода 2 л воды на 1 $м^2$ площади пола и внутренней поверхности галерей в течение 1 ч в сутки.

При расчете максимально часовых расходов воды следует исходить из условий проведения уборки в период наименьшего водопотребления котельной.

18.8 Использование воды питьевого качества на производственные нужды котельной при наличии производственной сети водопровода не допускается.

18.9 Для отдельно стоящих котельных общей площадью более 500 $м^2$ в помещениях, через которые прокладывают трубопроводы жидкого и газообразного топлива, следует предусматривать установку пожарных кранов. При этом пожарные краны следует размещать с учетом требуемой высоты компактной струи из расчета орошения каждой точки двумя пожарными струями воды расходом в соответствии с СП 10.13130.

18.10 Дренчерные завесы следует предусматривать в местах примыкания конвейерных галерей к главному корпусу котельной, узлам пересыпки и дробильному отделению. Управление пуском дренчерных завес следует предусматривать со щита топливоподачи и дублировать пусковыми кнопками в местах установки дренчерных завес.

18.11 Системы пожаротушения на складах угля и торфа следует предусматривать в соответствии с СП 90.13330.

18.12 Системы пожаротушения на складах жидкого топлива следует предусматривать в соответствии с СП 110.13330.

18.13 Для котельной тепловой мощностью более 100 МВт внутренний противопожарный водопровод следует предусматривать в соответствии с СП 90.13330.

18.14 В котельных следует предусматривать оборотную систему водоснабжения для охлаждения оборудования.

18.15 В котельных с постоянным присутствием обслуживающего персонала следует предусматривать питьевые фонтанчики или кулеры с бутилированной водой.

18.2 Канализация

18.16 При проектировании канализации следует предусматривать строительство локальных очистных сооружений для очистки производственных сточных вод. загрязненных механическими и другими примесями (от осветлителей и фильтров, установок предварительной очистки воды, мытья полов и других), перед выпуском в наружную сеть канализации либо направлять эти сточные воды на шлакозолоотвал или шламоотстойники.

18.17 Сточные воды перед выпуском в сеть дождевой канализации следует очищать до допустимых концентраций.

Расчетную концентрацию жидкого топлива в дождевых сточных водах следует принимать в соответствии с СП 110.13330.

18.18 Пропускная способность сети и сооружений производственно-дождевой канализации должна быть рассчитана в соответствии с СП 31.13330.

19 Дополнительные требования к строительству в особых природных условиях

Строительство в Северной строительно-климатической зоне и в районах вечной мерзлоты

19.1 Котельные, сооружаемые в Северной строительно-климатической зоне, относятся к первой категории, независимо от категории потребителей тепловой энергии, по надежности теплоснабжения.

19.2 Объемно-планировочные решения зданий котельных должны обеспечивать применение конструкций с максимальной степенью сборности транспортабельных деталей и изделий с надежными и простыми в монтаже соединениями, позволяющими производить монтаж зданий и сооружений круглогодично и в условиях низких температур.

При этом следует предусматривать широкое применение местных строительных материалов.

19.3 При сохранении мерзлого состояния вечномерзлых грунтов (принцип 1) все здания и сооружения котельных, включая станции перекачки конденсата, резервуары «мокрого» хранения реагентов и газоходы, следует предусматривать надземными с исключением теплового воздействия на грунты оснований.

Примыкание газоходов к дымовым трубам следует предусматривать на высоте, исключающей или ограничивающей тепловое воздействие дымовых газов на грунты оснований через стволы и фундаменты труб.

Допускается предусматривать приемную емкость для жидкого топлива заглубленного типа. При этом необходимо предусматривать тепловую изоляцию наружных поверхностей резервуаров.

19.4 Все оборудование котельных следует предусматривать в закрытых помещениях. На открытых площадках допускается предусматривать установку золоуловителей, баков-аккумуляторов системы централизованного горячего водоснабжения и осветлителей резервуаров для хранения жидкого топлива.

Приемно-разгрузочные устройства твердого топлива следует проектировать закрытого типа.

19.5 Закрытые склады твердого топлива следует предусматривать для местностей с повышенным выпадением осадков и снежными заносами, а также с преобладающими сильными ветрами.

19.6 При прокладке в проветриваемом подполье следует предусматривать мероприятия, исключающие тепловое воздействие, а также попадание влаги на грунты, основания и фундаменты зданий.

19.7 При определении расчетной производительности котельных следует учитывать дополнительные расходы тепловой энергии на подогрев водопроводной воды у потребителя.

19.8 Прокладку трубопроводов в котельной, сооружаемой на вечномерзлых грунтах, следует предусматривать выше пола. Устройство в полу каналов и приямков не допускается.

19.9 Для оборудования и трубопроводов необходимо предусматривать дренажно-сливную систему с организованным сбором.

19.10 При прокладке трубопроводов в проветриваемом подполье следует поверхности подполья планировать с уклоном в сторону лотка.

19.11 Вводы и выводы теплопроводов должны быть сконцентрированы в ограниченном количестве мест. При этом должно быть исключено влияние тепловыделений от вводов и выводов теплопроводов на фундаменты зданий.

19.12 Все периодически действующие трубопроводы (дренажные или продувочные) следует прокладывать с горячими спутниками.

19.13 На трубопроводах следует устанавливать стальную запорную и регулирующую арматуру. На трубопроводах, прокладываемых в подпольях, запрещается устанавливать запорную и регулирующую арматуру, спускные и воздушные краны.

19.14 В зависимости от условий организации топливоснабжения котельных вместимость складов твердого и жидкого топлива допускается увеличивать сверх указанных в 13.12 и 13.45.

19.15 Число насосов для подачи жидкого топлива в котельную (или к котлам) должно быть не менее трех, в том числе один резервный.

19.16 При доставке жидкого топлива водным транспортом проектом необходимо предусматривать стоечное судно, оборудованное устройствами для перекачки топлива непосредственно из судовых емкостей в резервуары топливохранилищ.

Систему трубопроводов, соединяющую насосы судна с резервуарами, допускается прокладывать сборно-разборной с возможностью демонтажа в межнавигационный период.

При возможности перекачки топлива средствами судов, доставляющих топливо, стоечное судно не предусматривается,

19.17 Системы золоудаления следует применять сухие механические или пневматические.

Строительство в районах с сейсмичностью 7 баллов и более

19.18 В проектах котельных следует предусматривать котлы и оборудование, конструкция которых рассчитана изготовителем для установки в районах требуемой расчетной сейсмичности.

19.19 При трассировке технологических трубопроводов через стены и фундаменты жесткая заделка труб не допускается. Размеры отверстий для пропуска труб должны обеспечивать зазор не менее 10 мм, при наличии просадочных грунтов зазор по высоте должен быть не менее 20 мм; заделку зазора следует выполнять плотными эластичными материалами.

19.20 На вводах и выводах технологических трубопроводов из зданий или сооружений, в местах присоединения трубопроводов к насосам, соединения вертикальных участков трубопроводов с горизонтальными, в местах резкого изменения направления трассы трубопроводов, необходимо предусматривать соединения, допускающие угловые и продольные перемещения трубопроводов.

19.21 На горизонтальных участках газопроводов, на вход в здание котельной следует устанавливать сейсмодатчик, сблокированный с электромагнитным клапаном, отключающим подачу газа в котельную при появлении сейсмических колебаний.

Строительство в районах с просаленными грунтами

19.22 Для предотвращения попадания воды в грунт все полы котельных должны быть спланированы с уклоном 0,002 к специально предусмотренным бетонным лоткам.

19.23 При открытой установке технологического оборудования (деаэраторов, баков) для организации отвода и сбора случайных проливов и переливов площадки должны быть спланированы с уклоном 0,002 к специально предусмотренным бетонным лоткам.

19.24 При трассировке технологических трубопроводов через стены и фундаменты жесткая заделка труб не допускается. Размеры отверстий для пропуска труб должны обеспечивать зазор не менее 20 мм по высоте; заделку зазора следует выполнять плотными эластичными материалами.

19.25 Вертикальную планировку площадки строительства следует предусматривать с таким расчетом, чтобы выемки котлованов и размещение земляных масс не вызывали оползневых и просадочных явлений, нарушения расчетного режима грунтовых вод, заболачивания территории и образования наледей, изменения ветров и снежных покровов в нежелательном направлении, образования больших снежных отложений на инженерных коммуникациях, конструкциях зданий и сооружений.

19.26 При проектировании проездов и дорог на площадках с просадочными и пучинистыми грунтами или в случаях, когда по условиям планировки не допускается возводить насыпи, следует предусматривать замену просадочных и пучинистых грунтов основания непросадочными и непучинистыми грунтами и материалами. Толщина заменяемого слоя грунта должна быть не менее глубины оттаивания, определяемой теплотехническим расчетом.

20 Охрана окружающей среды

20.1 Предпроектные и проектные решения, а также предлагаемые мероприятия по охране окружающей среды должны отвечать требованиям [1] и [2], действующих нормативных документов по строительству и экологии и обеспечивать нормативное значение факторов, нарушающих существующий экологический баланс.

20.2 При разработке раздела «Охрана окружающей среды» следует руководствоваться СП 51.13330, СанПиН 2.1.6.1032, СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200.

20.3 Котельные и связанные с ними шлакозолоотвалы и очистные сооружения следует размещать на землях, не пригодных для сельского хозяйства в соответствии с [6].

При отсутствии таких земель следует выбирать участки на сельскохозяйственных угодьях худшего качества, не покрытых лесом или занятых кустарниками и малоценными насаждениями.

20.4 В исключительных случаях допускается размещение котельных на орошаемых и осушенных землях, пашнях, земельных участках, занятых многолетними плодовыми насаждениями и виноградниками, а также на землях, занятых водоохранными, защитными и другими лесами. При этом изъятие указанных земель допускается только в исключительных случаях в соответствии с [8].

20.5 В составе проекта котельной должен быть проект по рекультивации земель, отводимых на временное пользование.

20.6 Размещение котельных в прибрежных полосах (зонах) водоемов допускается только по согласованию с органами по регулированию использования и охране вод в соответствии с [3], СанПиН 2.1.5.980.

20.7 Для защиты водного бассейна от загрязнений различными производственными сточными водами должны быть предусмотрены соответствующие очистные сооружения, обеспечивающие соблюдение санитарно-гигиенических нормативов в соответствии с [3], СП 32.13330.

20.8 Сброс сточных вод в водоемы должен проектироваться с соблюдением СанПиН 2.1.5.980 и в установленном порядке согласовываться с органами по регулированию использования и охране вод, Роспотребнадзора и инспекции по охране рыбных запасов и регулированию рыбоводства и другими заинтересованными органами в соответствии с [3].

20.9 При проектировании котельных следует предусматривать применение частично или полностью оборотных систем водоснабжения, повторного использования отработанных в одном технологическом процессе вод на других установках по СП 32.13330.

20.10 При проектировании системы водоподготовки, золошлакоотвалов и других сооружений необходимо предусматривать комплексные мероприятия по защите поверхностных и грунтовых вод от загрязнения сточными водами по [3], СанПиН 2.1.5.980.

Уменьшение количества загрязненных производственных сточных вод необходимо предусматривать за счет применения в технологическом процессе совершенного оборудования и рациональных схемных решений.

20.11 При расчете рассеивания в атмосфере вредных веществ количество выделяемых вредных выбросов следует принимать по данным заводов (фирм)-изготовителей котлов и горелочных устройств, подтвержденным документами заводов-изготовителей. Оборудование, изготовители которого не представляют этих данных, применять не следует.

При использовании в качестве основного топлива природного газа следует применять горелочное оборудование, имеющее пониженные эмиссии оксидов азота.

20.12 Уровни шума и вибрации, проникающие в ближайшие жилые помещения от работы всего оборудования котельных, не должны превышать значений, определенных санитарными нормами для дневного и ночного времени согласно СП 51.13330.

20.13 Ограждающие конструкции (стены, пол, потолок, окна, двери, люки, вентиляционные решетки и др.) должны обеспечивать снижение воздушного шума, распространяющегося из котельной в ближайшие помещения жилых, общественных и промышленных зданий до уровней, допустимых санитарными нормами согласно СП 51.13330. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200.

21 Энергетическая эффективность

21.1 В проектах котельных должны быть представлены основные технико-экономические показатели котельной, гарантирующие экономическую обоснованность и энергетическую эффективность всей системы теплоснабжения в соответствии с [9].

21.2 Выбор, расчет и разработку тепловых и гидравлических схем котельных следует производить с учетом достижения максимальной энергетической эффективности котельной.

21.3 Общий коэффициент энергетической эффективности системы теплоснабжения 1,0 вычисляют по формуле:

$$\eta_0 = \eta_1 \varepsilon_1 \eta_2 \varepsilon_2 \eta_3 \varepsilon_3 \eta_4 \varepsilon_4 \qquad (21.1)$$

где η_1 - расчетный коэффициент полезного действия теплопотребляющего оборудования систем отопления и вентиляции;

ε_1 - коэффициент эффективности регулирования потребления теплоты потребителем, равный:

при системах отопления и вентиляции зданий с индивидуальной разводкой, когда количество вырабатываемого тепла соответствует количеству потребляемой теплоты, $\varepsilon_1 = 1$,

при общепринятых системах отопления зданий $\varepsilon_1 = 0.9$.

η_2 - коэффициент полезного действия оборудования, устанавливаемого в тепловых пунктах;

ε_2 - коэффициент эффективности регулирования трансформируемого в тепловом пункте тепла и распределения его между различными системами (отопление, вентиляция, кондиционирование, горячее водоснабжение), равный:

при количественно-качественном регулировании отпуска теплоты$\varepsilon_2 = 0.9$,

при использовании элеваторных узлов $\varepsilon_2 = 0.9$;

η_3 - расчетный коэффициент потерь теплоты в тепловых сетях; определяемый расчетным путем в зависимости от протяженности, диаметра трубопроводов, типа теплоизоляции, способа прокладки;

ε_3 - коэффициент эффективности регулирования тепловых и гидравлических режимов в тепловых сетях, равный:

при качественном регулировании отпуска теплоты на источнике $\varepsilon_3 = 0.9$,

при количественном регулировании отпуска теплоты на источнике $\varepsilon_3 = 0.98$;

η_4 - коэффициент полезного действия оборудования в котельной, принимаемый по паспортным данным оборудования или режимным испытаниям;

ε_4 - коэффициент эффективности регулирования отпуска теплоты в котельной, равный:

при качественном регулировании отпуска теплоты $\varepsilon_4 = 0.9$,

при количественно-качественном регулировании отпуска теплоты $\varepsilon_4 = 0.98$.

21.4 Расчет потребления энергетических ресурсов и определения энергетической эффективности, в зависимости от условий эксплуатации, режимов отпуска тепловой энергии в определенные временные периоды проводят в соответствии с ГОСТ Р 56777.

21.5 Для достижения максимального значения энергетической эффективности системы теплоснабжения в котельной следует принимать схему количественного регулирования отпуска тепловой энергии при постоянной температуре в подающем трубопроводе и переменном гидравлическом режиме, а в индивидуальном тепловом пункте (ИТП) - схему количественно-качественного регулирования потребления теплоты системами отопления, вентиляции, кондиционирования и горячего водоснабжения. Для обеспечения количественного и количественно-качественного регулирования следует использовать циркуляционные и смесительные насосы с регулируемым электроприводом.

21.6 При определении способа регулирования отпуска тепловой энергии следует исходить из достижения максимального значения энергетической эффективности. Сравнение вариантов следует производить по инвестиционным затратам, действующим в районе строительства тарифам, расчетным эксплуатационным затратам с учетом затрат на сервисное техническое обслуживание.

21.7 В котельной должен быть предусмотрен учет потребления энергоресурсов, в том числе для собственных нужд, учет отпуска тепловой энергии и теплоносителя потребителям.

21.8 К проекту котельной следует прикладывать расчетные технико-экономические показатели котельной по форме, приведенной в приложении И.

21.9 В котельной следует производить пусковую и режимную наладку основного и вспомогательного оборудования с разработкой режимных карт, показатели которых должны периодически проверяться по срокам, установленным надзорными органами.

Приложение А
(обязательное)
Перечень профессий работников котельных по категориям работ и состав специальных бытовых помещений и устройств

Таблица А.1

Профессия	Категория работ	Специальные бытовые помещения и устройства
1 Старший машинист, машинист (оператор), машинист вспомогательного оборудования 1.1 В котельных при работе на газообразном, жидком и твердом топливе (при камерном сжигании) 1.2 В котельных, работающих на твердом топливе (при слоевом сжигании) с механизированными топками 1.3 В котельных, работающих на твердом топливе (при слоевом сжигании) с ручными топками	Iб Iб IIб	См. примечание 2
2 Слесарь, слесарь-электрик, слесарь по КИПиА	Iб	-
3 Электромонтер, приборист	Iб	-
4 Обслуживающий персонал станций водоподготовки	Iб	-
5 Рабочие складов извести	Iб	См. примечание 2
6 Рабочие складов, кислот, щелочей, гидразина и полиакриламида	III	Искусственная вентиляция шкафов для рабочей одежды
7 Водители бульдозеров, автопогрузчиков, автокранов; рабочие складов твердого и жидкого топлива; рабочие топливоподачи и золошлакоудаления	III	Помещения для обогревания работающих, устройства для сушки рабочей одежды и обуви, устанавливаемые в бытовых помещениях; искусственная вентиляция шкафов рабочей одежды (только для рабочих складов топлива). Обеспыливание одежды в соответствии с примечанием 2

Примечания

1 Категории работ для работающих на тех или иных участках производства относятся также к инженерно-техническому и обслуживающему персоналу этих участков производств,

2 Помещения для обеспыливания рабочей одежды и респираторные не предусматриваются. Обеспыливание одежды следует предусматривать в шкафах рабочей одежды бытовым пылесосом. Помещения для проверки и перезарядки респираторов не предусматриваются. Для хранения респираторов следует предусматривать специальные шкафы при гардеробных.

3 Хранение всех видов одежды следует предусматривать в общих гардеробных в закрытых шкафах.

Приложение Б
(обязательное)
Категория помещений и зданий (сооружений) но взрывопожарной и пожарной опасности, степень огнестойкости зданий (сооружений), характеристика помещений по условиям среды и классификация зон

Таблица Б.1

Наименование помещения, здания, сооружения	Ориентировочная категория помещения, здания, сооружения	Степень огнестойкости здания, сооружения	Класс конструктивной пожарной опасности	Характеристика помещений по условиям среды и классификация зон по взрывопожарной и пожарной опасности в соответствии с [17]
1 Котельный зал				
1.1 При работе котлов на твердом топливе с ручным обслуживанием	В1 - В3	II, III	С0, С1	Нормальное
1.2 При работе на газообразном или взрывоопасном жидком топливе, когда объем помещения котельного зала превышает расчетный допустимый	Г	II, III	С0, С1	Нормальное
1.3 То же, когда объем котельного зала менее расчетного допустимого, но при условии выполнения дополнительных мер взрывобезопасности - (топливо газ) (топливо жидкое)	Г В1 - В3	II, III	С0, С1	Нормальное
1.4 При работе на других видах топлива	По расчету			
2 Помещение дымососов	Г	II, III	С0, С1	Нормальное
3 Помещение деаэраторов	Д	II, III	С0, С1	Нормальное
4 Помещения химводоподготовки				
4.1 Фильтровальный зал	Д	II, III	С0,С1	Влажное
4.2 Помещение предочистки с узлом приготовления реагентов	Д	II, III	С0, С1	Влажное
4.3 Помещение резервуаров и насосных станций растворов реагентов с химически активной средой	Д	II, III	С0, С1	Влажное
4.4 Помещение электродиализных установок	Д	II, III	С0, С1	Влажное
4.5 Помещения складов реагентов извести, коагулянта, соли, соды, кислоты и щелочи в негорючей упаковке				
4.5.1 Разгрузки и хранения	Д	II, III	С0, С1	Нормальное

4.5.2 Хранения фосфатов, соды, полиакриламида в горючей упаковке	В1 - В4	II, III	С0, С1	Пожароопасные зоны класса II-IIa
4.5.3 Склады сульфоугля, активированного угля, кокса, полукокса	В1 - В4	II, III	С0, С1	Пожароопасные зоны класса II-IIa
5 Помещение щитов управления	В1 - В4	II, III	С0, С1	Нормальное
6 Электротехнические помещения				
6.1 Помещение распределительных устройств напряжением до 1 кВ с выключателями, содержащими 60 кг и менее масла в единице оборудования	В1 - В4	II, III	С0, С1	Пожароопасные зоны
6.2 Помещение распределительных устройств напряжением выше 1 кВ с выключателями, содержащими 60 кг и менее в единице оборудования	В1 - В4	II, III	С0, С1	Пожароопасные зоны класса II-IIa
6.3 Помещение пристроенной и встроенной комплектной трансформаторной подстанции (КТП) с масляными трансформаторами	В1 - В4	II, III	С0, С1	Взрывоопасная зона класса В3З/II-I
6.4 Камера пристроенная и встроенная с масляным трансформатором	В1 - В4	II, III	С0, С1	Нормальное
6.5 Помещение пристроенной и встроенной конденсаторной установки с общей массой масла в каждой, кг:				
до 600 в ключ.	В1 - В4	II, III	С0, С1	Взрывоопасная зона класса В3/II-I
св. 600	В1 - В4	II, III	С0, С1	
7 Помещения и сооружения топливоподачи твердого топлива				
7.1 Надбункерная галерея, узел пересыпки, дробильное отделение, закрытые разгрузочные (приемные) устройства, помещение скреперных лебедок	Б или В	II, III	С0, С1	Пожароопасные зоны класса II-IIa
7.2 Дробильные отделения для фрезерного торфа	Б	II, III	С0	Взрывоопасная зона класса В-IIa

7.3 Конвейерные галереи твердого топлива	В1 - В4	II, III	С0, С1	Пожароопасные зоны класса II-IIa
7.4 Помещения размораживающих устройств для твердого топлива	В1 - В4	II, III	С0, С1	Пожароопасные зоны класса II-IIa
7.5 Открытые (без навеса), отдельно стоящие разгрузочные эстакады и склады твердого топлива	-	-		Пожароопасные зоны класса II-III
7.6 Закрытые склады угля	В1 - В4	II	С0	Пожароопасные зоны класса II-IIa
7.7 Помещения пылеприготовительных установок	Б	II, III	С0, С1	Взрывоопасные зоны класса В-Iа
8 Помещения золоулавливающих устройств и сооружений систем «сухого» золошлакоудаления	Г	П, III	С0, С1	Пыльные
9 Багерные насосные станции, шламовые насосные станции и другие сооружения и помещения гидрозолошлакоудаления или «мокрого» скреперного золошлакоудаления	Д	II, III	С0, С1	Сырые
10 Закрытые склады, камеры управления задвижками, насосные станции и резервуары хранения легковоспламеняющихся жидкостей с температурой вспышки выше 28 °С и горючих жидкостей, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении (резервуаре), превышающее 5 КПа, а также горючих жидкостей, нагретых в условиях производства выше температуры вспышки	Б	II, III	С0, С1	Взрывоопасные зоны

11 Закрытые склады, камеры управления задвижками, насосные станции и резервуары хранения горючих жидкостей, если эти помещения (резервуары) не относятся к категории Б	В1 - В4	II, III	С0, С1	Пожароопасные зоны класса II-I
12 Наружные приемно-сливные устройства легковоспламеняющихся жидкостей с температурой вспышки выше 28 °С	БН	II, III	С0, С1	Взрывоопасная зона класса В-Iг
13 Наружные приемно-сливные устройства горючих жидкостей	ВН	II, III	С0, С1	Пожароопасная зона класса II-III
14 Помещения газорегуляторных пунктов (ГРП) и складов горючих газов	А	II	С0	Взрывоопасные зоны класса В-Iа
15 Насосные станции				
15.1 Насосные станции питьевого водоснабжения и противопожарного водоснабжения	Д	II, III		Влажное
15.2 Насосная станция перекачки конденсата	Д	II, III		Влажное
15.3 Насосная станция хозяйственно-фекальных вод	Д	II, III		Влажное
16 Станция мехобезвоживания	Д	II, III	С1, С2	Влажное
17 Ремонтная мастерская (без литейной, кузницы и сварочной)	Д	II, III	С0, С1	Нормальное
18 Материальный склад	В1 - В4	II, III	С0, С1	Нормальное

Примечания

1 Допустимое число этажей и площадь этажа здания (сооружения) в пределах пожарного отсека следует принимать по СП 56.13330в соответствии с категорией и степенью огнестойкости здания.

2 В труднодоступных районах, удаленных от строительной базы, котельные тепловой мощностью до 3 МВт допускается располагать в зданиях степени огнестойкости IV, мощностью более 3 МВт в зданиях степени огнестойкости IV с ограничением по площади этажа в соответствии с СП 56.13330 и высотой здания до 18 м.

3 В графе 3 приведена ориентировочная категория типового здания (помещения) и наружной установки, которая должна быть подтверждена расчетом в соответствии с действующими нормативными документами.

4 Расчетный допустимый объем помещения $V_{доп}$ вычисляют по формуле

$$V_{доп} = \frac{100 * m * H_{Т} * Z}{5.58}$$

где m - масса поступившего в помещение топлива, кг;

$H_{Т}$- удельная теплота сгорания топлива, МДж/кг;

Z - коэффициент участия паров топлива во взрыве.

5 Если свободный объем помещения менее минимально допустимого, помещение должно быть оборудовано:

- непрерывно действующей системой автоматического контроля загазованности с установкой датчиков довзрывоопасных концентраций, аварийной вентиляцией кратностью не менее 5 объемов в час с резервным вентилятором;
- электроснабжением аварийной вентиляции по первой категории надежности;
- электрооборудованием, соответствующем зоне 2-го класса.

Приложение В
(обязательное)
Коэффициент запаса при выборе дымососов и дутьевых вентиляторов

Таблица В.1

Тепловая мощность (для паровых котлов по эквивалентной производительности), МВт	Коэффициент запаса			
	По производительности		По давлению	
	Дымососы	Дутьевые вентиляторы	Дымососы	Дутьевые вентиляторы
До 17,5 включ.	1,1	1,1	1,1	1,2
Св. 17,5	1,1	1,05	1,1	1,1

Приложение Г
(обязательное)
Устройства дли спуска воды и удаления воздуха

Таблица Г.1 - Диаметры карманов

В миллиметрах

Условный диаметр паропровода $Д_у$	100 - 125	150 - 175	200 - 250	300 - 350	400 - 450	500 - 600	700 - 800	900 - 1200
Условный диаметр кармана $Д_у$	50	80	100	150	200	250	300	350

Таблица Г.2 - Диаметры штуцеров и запорной арматуры дренажных паропроводов

В миллиметрах

Условный диаметр паропровода $Д_у$	До 70 включ.	80 - 125	150 - 175	200 - 250	300 - 400	450 - 600	700 - 800	900 - 1200
Условный диаметр штуцера и арматуры $Д_у$	25	32	40	50	80	100	125	150

Таблица Г.3 - Диаметры штуцеров и запорной арматуры для спускников

В миллиметрах

Условный диаметр паропровода $Д_у$	До 70 включ.	80 - 125	150 - 175	200 - 250	300 - 400	450 - 500	600 - 700	800 - 900	1000 - 1200
Условный диаметр штуцера и арматуры $Д_у$	25	40	50	80	100	150	200	250	300

Таблица Г.4 - Диаметры воздушников

В миллиметрах

Условный диаметр трубопровода $Д_у$	25 - 80	100 - 150	175 - 300	350 - 450	500 - 700	800 - 1200
Условный диаметр воздушника $Д_у$	15	20	25	32	40	50

Приложение Д
(обязательное)
Минимальные расстояния в свету между поверхностями теплоизоляционных конструкций смежных трубопроводов и от поверхности тепловой изоляции трубопроводов до строительных конструкций здания

Таблица Д.1

В миллиметрах

Условный проход трубопроводов	Наименьшее расстояние «в свету» от поверхности теплоизоляционной конструкции		
	до строительной конструкции здания	до поверхности теплоизоляционной конструкции смежного трубопровода	
		по вертикали	по горизонтали
До 80	150	100	100
100 - 250	170	140	140
300 - 350	200	160	160
400 - 450	200	160	200
500 - 700	200	200	200
800 - 000	250	200	250
1000 - 1400	350	300	300
Примечание - При реконструкции котельных с использованием существующих строительных конструкций и трубопроводов допускаются отступления от размеров, указанных в таблице.			

Приложение Е
(обязательное)
Минимальная толщина стенок пневмотрубопроводов в зависимости от диаметра

Таблица Е.1

В миллиметрах

Диаметр трубы							
	условный $d_{ус}$	100	125	150	175	200	250
	наружный $d_{нар}$	114	146	168	194	219	272
Толщина стенки δ		6 - 8	8 - 12	8 - 14	8 - 14	8 - 16	10 - 20
Примечание - Меньшие значения относятся к начальным участкам.							

Приложение Ж
(обязательное)
Температура воздуха в рабочей зоне производственных помещений, системы вентиляции, способы подачи и удаления воздуха

Таблица Ж.1

Помещения	Производственные вредности	Температура воздуха, °С		Вытяжная вентиляция	Приточная вентиляция	
		в холодный период не менее	в теплый период		в холодный период	в теплый период
1 Котельный зал:						
с постоянным присутствием обслуживающего персонала	Избыточные тепловыделения	17	Не более чем на 4 °С выше температуры самого жаркого месяца	Естественная из верхней зоны и за счет подсоса в газовоздушный тракт котельной установки. При необходимости с механическим побуждением из верхней зоны, в том числе дутьевыми вентиляторами	Естественная с притоком воздуха на высоте не менее 4 м до низа открытых проемов за котлами. При необходимости с механическим побуждением	Естественная с подачей воздуха в рабочую зону. При необходимости с механическим побуждением
без постоянного присутствия обслуживающего персонала	То же	5	То же	То же	То же	То же
2 Зольные помещения*:						
при непрерывной выгрузке золы и шлака	Пыль	5	Тоже	Местные отсосы от укрытий мест пыления	С механическим побуждением на компенсацию вытяжной вентиляции	Естественная
при периодической выгрузке золы и шлака	То же	5	То же	Естественная	Естественная	Естественная
3 Водоподготовка в отдельном помещении	Тепловая энергия	17	Не более, чем на 4 °С выше средней температуры самого жаркого месяца	Естественная из верхней зоны. При необходимости с механическим побуждением	Естественная с подачей воздуха в верхнюю зону. При необходимости с механическим побуждением	Естественная с подачей воздуха в рабочую зону

4 Отапливаемые конвейерные галереи, узлы пересылок, дробильные отделения для угля и кускового торфа, надбункерная галерея	Пыль	10	То же	Местные отсосы от укрытий мест пыления	С механическим побуждением на компенсацию вытяжной вентиляции и подачей воздуха в верхнюю зону	Естественная
5 Пылеприготовительные установки в отдельных помещениях	Пыль	15	То же	То же	То же	То же
6 Насосные станции:						
с постоянным обслуживающим персоналом	Избыточные тепловыделения	17	Не более. чем на 4 °С выше средней температуры самого жаркого месяца	Естественная из верхней зоны. При необходимости с механическим побуждением	Естественная с подачей воздуха в верхнюю зону. При необходимости с механическим побуждением	Естественная
без постоянного обслуживающего персонала	Тоже	5	То же	То же	То же	То же
7 Помещения щитов управления КИП		20 (круглогодично)		Естественная из верхней зоны. При необходимости с механическим побуждением	С механическим побуждением, подачей воздуха в верхнюю зону и очисткой его от пыли	С механическим побуждением, подачей воздуха в верхнюю зону и очисткой его от пыли
8 Склады реагентов:						
склад извести	Пыль	10	То же	Местные отсосы от укрытий мест пыления	С механическим побуждением на компенсацию местных отсосов	Естественная
склад кальцин и ров анной соды, натрий-хлорида и коагулянтов		10	То же	Естественная	Естественная	Естественная
склад фильтрующих материалов и флокулянтов		5	не менее 20 (круглогодично)	Естественная	Естественная	Естественная
склад кислоты и щелочи	Пары кислоты и щелочи	10	То же	Естественная Аварийная - пять обменов в час	Естественная	Естественная

9 Лаборатории		19	"	Местные отсосы от шкафов. При отсутствии шкафов по расчету на разбавление выделяющихся вредностей. При отсутствии данных по выделяющимся вредностям - три обмена в час	Механическая на компенсацию вытяжной вентиляции	Естественная, при необходимости с механическим побуждением
* Следует предусматривать блокировку вытяжных вентиляторов с механизмами золошлакоудаления в период выгрузки золы и шлака. Примечание - Параметры микроклимата в рабочей зоне помещений котельной установлены в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями к воздуху рабочей зоны.						

Приложение И
(обязательное)
Технико-экономические показатели

Таблица И.1

Показатель	Размерность	Расчетные значения
Тепловая мощность котельной	МВт	
Отпуск тепла:		
теплоноситель вода	МВт	
в том числе: на отопление и вентиляцию на горячее водоснабжение теплоноситель пар	 МВт МВт МВт	
Годовое число использования установленной мощности	ч	
Годовая выработка тепла	МВт	
Годовой отпуск тепла, в том числе: теплоноситель вода теплоноситель пар	 МВт тыс. т	
Удельная сметная стоимость строительства каменный/бурый уголь	тыс. руб./МВт	
Себестоимость отпускаемого тепла	руб./МВт	
Часовой расход топлива	Т/ч	
Годовой расход топлива	тыс. т	
Годовой расход условного топлива	Т.У.Т/год	
Удельный расход натурального топлива	Т/МВт	
Удельный расход условного топлива	Т.У.Т./МВт	
Годовой расход электроэнергии	тыс. кВт·ч	
Годовой расход воды	тыс. $м^3$	
Установленная мощность электроприемников	кВт	
в том числе: силовых освещения	 кВт кВт	
Число смен в сутки		
Общая численность работающих		
В том числе: ИТР рабочие МОП		

Библиография

[1] Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

[2] Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»

[3] Федеральный закон от 3 июня 2006 г. № 74-ФЗ «Водный кодекс Российской Федерации»

[4] Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»

[5] Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

[6] Федеральный закон от 25 октября 2001 г. № 136-ФЗ «Земельный кодекс Российской Федерации»

[7] Федеральный закон от 27 июля 2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении»

[8] Федеральный закон от 29 декабря 2004 г. № 191-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации»

[9] Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

[10] Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

[11] Постановление Правительства Российской Федерации от 13 февраля 2006 г. № 83 «Об утверждении Правил определения и предоставления технических условий подключения объекта капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения и Правил подключения объекта капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения»

[12] Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию»

[13] Постановление Правительства Российской Федерации от 17 мая 2002 г. № 317 «Об утверждении Правил пользования газом и предоставления услуг по газоснабжению в Российской Федерации»

[14] Постановление Правительства Российской Федерации от 29 октября 2010 г. № 870 «Об утверждении технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления»

[15] Приказ Ростехнадзора от 25 марта 2014 г. № 116 № «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»

[16] СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки

[17] ПУЭ Правила устройства электроустановок

[18] ОНД-86 Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий

[19] РЭГА РФ-94 Руководство по эксплуатации гражданских аэродромов Российской Федерации

[20] СО 153-34.21.122-2003 Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций

[21] НТПД-90 Нормы технологического проектирования дизельных электростанций

СВОД ПРАВИЛ

СП 60.13330.2016

ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА

Актуализированная редакция
СНиП 41-01-2003

Дата введения - 2017-06-17

Введение

В настоящем своде правил приведены требования, соответствующие целям технических регламентов: Федерального закона "О техническом регулировании" [1], Федерального закона "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" [2], Федерального закона "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" [3], и Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" [4].

Актуализация СП выполнена авторским коллективом:

ООО "СанТехПроект" (А.Я. Шарипов, А.С. Богаченкова, В.И. Ливчак); ОАО "СантехНИИпроект" (Т.И. Садовская); ООО ППФ "АК" (А.Н. Колубков); ООО "МАКСХОЛтехнолоджиз" (Г.К. Осадчий); НИИМосстрой (Г.П. Васильев); Третье монтажное управление (А.В. Бусахин); ООО "Данфосс" (В.Л. Грановский)

1. Область применения

1.1 Настоящий свод правил устанавливает нормы проектирования и распространяется на системы внутреннего тепло и холодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в помещениях зданий и сооружений (далее - зданий), вновь возводимых, реконструируемых, модернизируемых или капитально ремонтируемых зданий, а также при восстановительном ремонте.

1.2 Настоящий свод правил не распространяется на системы:

а) отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха защитных сооружений гражданской обороны; сооружений, предназначенных для работ с радиоактивными веществами, источниками ионизирующих излучений; объектов подземных горных работ и помещений, в которых производятся, хранятся или применяются взрывчатые вещества;

б) специальных нагревающих, охлаждающих и обеспыливающих установок и устройств для технологического и электротехнического оборудования; аспирации, пневмотранспорта и пылегазоудаления от технологического оборудования и пылесосных установок.

2. Нормативные ссылки

2.1 В настоящем своде правил использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях

ГОСТ 12.1.003-83 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 32415-2013 Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления. Общие технические условия

ГОСТ Р ЕН 13779-2007 Вентиляция в нежилых зданиях. Технические требования к системам вентиляции и кондиционирования

ГОСТ Р 52539-2006 Чистота воздуха в лечебных учреждениях. Общие требования

ГОСТ Р 53306-2009 Узлы пересечения ограждающих строительных конструкций трубопроводами из полимерных материалов. Метод испытаний на огнестойкость

ГОСТ 15150-69* Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

СП 2.13130.2012 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты

СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности

СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности

СП 50.13330.2012 "СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий"

СП 51.13330.2011 "СНиП 23-03-2003 Защита от шума"

СП 54.13330.2011 "СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные"

СП 56.13330.2011 "СНиП 31-03-2010 Производственные здания"

СП 61.13330.2012 "СНиП 41-03-2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов"

СП 73.13330.2012 "СНиП 3.05.01-85 Внутренние санитарно-технические системы зданий"

СП 118.13330.2012 "СНиП 31-06-2009 Общественные здания и сооружения"

СП 131.13330.2012 "СНиП 23-01-99* Строительная климатология"

СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений

СанПиН 2.1.2.2645-10 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях

СанПиН 2.1.3.2630-10 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность

СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды центральных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества

СанПиН 2.4.1.3049-13 Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы дошкольных образовательных организаций

Примечание - При пользовании настоящим сводом правил целесообразно проверить действие ссылочных документов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю "Национальные стандарты", который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя "Национальные стандарты" за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего свода правил в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

3. Термины и определения

В настоящем своде правил приняты термины по ГОСТ 30494, ГОСТ 12.1.005, СП 2.13130, СП 7.13130, СП 12.13130 и следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **аварийная вентиляция:** Регулируемый (управляемый) воздухообмен в помещении, обеспечивающий предотвращение увеличения до опасных значений концентраций горючих газов, паров и пыли при их внезапном поступлении в защищаемое помещение.

3.2 **вентиляция:** Организация естественного или искусственного обмена воздуха в помещениях для удаления избытков теплоты, влаги, вредных и других веществ с целью обеспечения допустимого микроклимата и качества воздуха в обслуживаемой или рабочей зонах.

3.3 **вентиляционная сеть:** Система воздуховодов и других элементов, обеспечивающая подачу в помещение наружного воздуха.

3.4 **верхняя зона помещения:** Зона помещения, расположенная выше обслуживаемой или рабочей зоны.

3.5 **взрывоопасная смесь:** Смесь воздуха или окислителя с горючими газами, парами легковоспламеняющихся жидкостей, горючими пылями или волокнами, которая при определенной концентрации и возникновении источника инициирования взрыва способна взорваться.

Примечание - Взрывоопасность веществ, выделяющихся при технологических процессах, следует принимать по заданию на проектирование.

3.6 **вредные вещества:** Вещества, для которых органом санитарно-эпидемиологического надзора установлена предельно допустимая концентрация (ПДК).

3.7 **газовый инфракрасный излучатель светлый:** Газовый излучатель с открытой атмосферной горелкой, не имеющей организованного отвода продуктов горения и температурой излучающей поверхности более 600 °С.

3.8 **газовый инфракрасный излучатель темный:** Газовый излучатель с вентиляторным газогорелочным блоком, с организованным отводом продуктов горения за пределы помещения и температурой излучающей поверхности менее 600 °С.

3.9 **герметичность (воздухонепроницаемость) воздуховода:** Величина допустимой утечки воздуха через материал воздуховода, соединения, устройства или оборудования вентиляционной системы.

3.10 **гидравлическая и тепловая устойчивость систем отопления, теплоснабжения:** Способность системы поддерживать заданное расчетное относительное распределение расхода теплоносителя при изменении расхода и теплоотдачи по всем отдельным участкам, отопительным приборам и другим элементам системы.

3.11 **градирня вентиляторная закрытая:** Тепломассообменный аппарат рекуперативного типа, в котором охлаждаемая жидкость (вода, раствор) подается в теплообменник, наружная поверхность которого обдувается потоком воздуха и орошается оборотной водой.

3.12 **градирня вентиляторная открытая:** Тепломассообменный аппарат смесительного типа, в котором охлаждение оборотной воды происходит при ее непосредственном контакте с потоком воздуха.

3.13 **дисбаланс воздухообмена:** Разность расходов воздуха, подаваемого в помещение (здание) и удаляемого из него системами вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления с механическим побуждением.

3.14 **зона дыхания:** Пространство радиусом 0,5 м от лица человека.

3.15 **защищаемое помещение:** Помещение, при входе в которое для предотвращения перетекания воздуха имеется тамбур-шлюз или создается повышенное или пониженное давление воздуха по отношению к смежным помещениям.

3.16 **избытки явной теплоты:** Разность тепловых потоков, поступающих в помещение и уходящих из него при расчетных параметрах наружного воздуха (после осуществления технологических и строительных мероприятий по уменьшению теплопоступлений от оборудования, трубопроводов и солнечной радиации) и ассимилируемых воздухом систем вентиляции и кондиционирования.

3.17 **индивидуальная система теплоснабжения:** Система теплоснабжения одноквартирных и блокированных жилых домов, складских, производственных помещений и помещений

общественного назначения сельских и городских поселений с расчетной тепловой нагрузкой не более 360 кВт.

3.18

качество воздуха: Состав воздуха в помещении, при котором при длительном воздействии на человека обеспечивается оптимальное или допустимое состояние организма человека:

- **оптимальное качество воздуха:** Состав воздуха в помещении, при котором при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивается комфортное (оптимальное) состояние организма человека;

- **допустимое качество воздуха:** Состав воздуха в помещении, при котором при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивается допустимое состояние организма человека.

[ГОСТ 30494]

3.19 **коллектор вентиляционный:** Участок воздуховода, к которому присоединяются воздуховоды из двух или большего числа этажей.

3.20 **кондиционирование воздуха:** Автоматическое поддержание в закрытых помещениях всех или отдельных параметров воздуха (температуры, относительной влажности, чистоты, скорости движения и качества) с целью обеспечения оптимальных метеорологических условий, наиболее благоприятных для самочувствия людей, ведения технологического процесса, обеспечения сохранности ценностей.

3.21 **местный отсос**: Устройство для улавливания вредных и взрывоопасных газов, пыли, аэрозолей и паров (зонт, бортовой отсос, вытяжной шкаф, кожух-воздухоприемник и т.п.) у мест их образования (станок, аппарат, ванна, рабочий стол, камера, шкаф и т.п.), присоединяемое к воздуховодам систем местных отсосов и являющееся составной частью технологического оборудования.

3.22 **обслуживаемая зона помещения** (зона обитания): Пространство в помещении, ограниченное плоскостями, параллельными полу и стенам: на высоте 0,1 и 2,0 м над уровнем пола для людей стоящих или двигающихся, и высотой 1,5 м над уровнем пола для сидящих людей (но не ближе чем 1 м от потолка при потолочном отоплении), на расстоянии 0,5 м от внутренних поверхностей наружных и внутренних стен, окон и отопительных приборов.

3.23 **отопление:** Искусственное нагревание помещения в холодный период года для компенсации тепловых потерь ограждающими конструкциями и поддержания в помещении нормируемой температуры воздуха.

3.24 **поквартирное теплоснабжение:** Отопление, вентиляция и горячее водоснабжение квартиры в жилом многоквартирном здании от индивидуального источника теплоты - теплогенератора.

3.25 **помещение без естественного проветривания:** Помещение без открываемых окон или проемов в наружных стенах или помещение с открываемыми окнами (проемами) в наружных стенах, расположенных на расстоянии от внутренних стен, превышающем пятикратную высоту помещения.

3.26 **помещение, не имеющее выделений вредных веществ:** Помещение, в котором из технологического и другого оборудования частично выделяются в воздух вредные вещества в количествах, не создающих (в течение смены) концентраций, превышающих ПДК в воздухе рабочей зоны.

3.27

помещение с постоянным пребыванием людей: Помещение в котором люди находятся не менее 2 ч непрерывно или 6 ч суммарно в течение суток.

[ГОСТ 30494]

3.28 **постоянное рабочее место:** Место, где люди работают более 2 ч непрерывно или более 50% рабочего времени.

3.29 **рабочая зона:** Пространство над уровнем пола или рабочей площадки высотой 2 м при выполнении работы стоя или 1,5 м - при выполнении работы сидя, на которых находятся места

постоянного (более 50% времени или более 2 ч непрерывно) или временного (непостоянного) пребывания работающих.

3.30

результирующая температура помещения: Комплексный показатель радиационной температуры помещения и температуры воздуха помещения.

[ГОСТ 30494]

3.31 **рециркуляция воздуха:** Смешение воздуха из помещения с наружным воздухом и подача этой смеси в данное или другие помещения (после очистки или тепловлажностной обработки) или перемешивание воздуха в пределах одного помещения, сопровождаемое очисткой, нагреванием (охлаждением) его отопительными агрегатами, вентиляторными и эжекционными доводчиками, вентиляторами-веерами и др.

3.32 **сборный воздуховод:** Участок воздуховода, к которому присоединяются воздуховоды, проложенные на одном этаже.

3.33 **системы внутреннего теплоснабжения здания:** Системы, обеспечивающие трансформацию, распределение и подачу теплоты (теплоносителя) теплопотребляющим установкам (оборудованию) систем отопления, вентиляции, кондиционирования и горячего водоснабжения здания.

3.34 **система местных отсосов:** Система местной вытяжной вентиляции, к воздуховодам которой присоединяются местные отсосы.

3.35 **сильфонный компенсатор:** Устройство, обеспечивающее компенсацию осевого удлинения трубопровода (при нагревании или охлаждении трубопровода).

3.36 **схема непосредственного охлаждения:** Схема охлаждения, в которой испарительные аппараты размещаются внутри охлаждаемых камер и помещений или встраиваются в коммуникации охлаждаемого воздуха.

3.37 **схема промежуточного охлаждения:** Схема охлаждения, в которой перенос тепла от охлаждаемых сред к испарителям холодильных машин осуществляется с помощью холодоносителей.

3.38 **системы холодоснабжения:** Комплекс оборудования и устройств для производства холода (охлажденной воды) и подачи его в воздухоохладители приточных установок и кондиционеров.

3.39 **тепловой насос:** Устройство для переноса тепловой энергии от источника низкопотенциальной тепловой энергии (с низкой температурой) к потребителю (теплоносителю) с более высокой температурой. Термодинамический цикл теплового насоса представляет собой обратный цикл холодильной машины, в которой конденсатором является теплообменный аппарат, выделяющий теплоту для потребителя, а испарителем - теплообменный аппарат, утилизирующий низкопотенциальную теплоту: вторичные энергетические ресурсы и (или) нетрадиционные возобновляемые источники энергии.

3.40 **теплогенератор** (котел): Источник теплоты, в котором для нагрева теплоносителя, направляемого потребителю, используется теплота, выделяющаяся при сгорании топлива или образующаяся за счет преобразования электрической энергии.

3.41 **теплопроизводительность теплогенератора:** Количество теплоты, передаваемое теплоносителем в единицу времени.

3.42 **теплый период года для систем кондиционирования:** Период года, для систем кондиционирования, характеризуемый среднесуточной температурой наружного воздуха выше 10 °С.

3.43 **техногенные воздействия**: Опасные воздействия, являющиеся следствием аварий в зданиях, сооружениях, пожаров, взрывов или высвобождения различных видов энергии.

3.44 **транзитный воздуховод:** Участок воздуховода, прокладываемый за пределами обслуживаемого им помещения или группы помещений.

3.45 **холодильный агент (хладагент):** Рабочая среда, циркулирующая в замкнутом контуре компрессионных холодильных машин и установок, которая при низком давлении и температуре кипения поглощает теплоту от охлаждаемой среды, а при более высоком давлении и температуре конденсации выделяет тепло охлаждающей среде.

3.46 **холодный период года для систем кондиционирования:** Период года, для систем кондиционирования, характеризуемый среднесуточной температурой наружного воздуха равной 10 °С и ниже.

3.47 **чистое помещение:** Помещение, в котором контролируется концентрация взвешенных в воздухе частиц, построенное и используемое так, чтобы свести к минимуму поступление, выделение и удержание частиц внутри помещения, и позволяющее, по мере необходимости, контролировать другие параметры: например, температуру, влажность и давление.

4. Общие положения

4.1 Настоящий свод правил устанавливает минимально необходимые требования к системам отопления, вентиляции, кондиционирования, внутреннего тепло- и холодоснабжения для обеспечения комплексной безопасности зданий [1], [2], [3] и [4]:

безопасности механической, пожарной, для защиты и обеспечения необходимого уровня сохранности зданий при различных природных и техногенных воздействиях и явлениях, жизни и здоровья человека при неблагоприятных воздействиях внешней среды (в том числе необходимых условий для людей в процессе эксплуатации зданий);

охраны окружающей среды;

повышения энергетической энергоэффективности зданий и сокращения расхода невозобновляемых природных ресурсов при строительстве и эксплуатации.

4.2 В зданиях следует предусматривать технические решения, обеспечивающие:

а) взрывопожаробезопасность систем внутреннего тепло и холодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования;

б) нормируемые параметры микроклимата и концентрацию вредных веществ в воздухе обслуживаемой зоны помещений жилых, общественных зданий и сооружений и общественных зданий административного назначения (далее - общественных зданий), а также административных и бытовых зданий предприятий согласно ГОСТ 30494, СанПиН 2.1.2.2645, СанПиН 2.1.3.2630, СанПиН 2.4.1.3049 и требований настоящего свода правил;

в) нормируемые параметры микроклимата и концентрацию вредных веществ в воздухе в рабочей зоне производственных, лабораторных и складских (далее - производственных) помещений в зданиях любого назначения согласно ГОСТ 12.1.005, СанПиН 2.2.4.548 и требований настоящего свода правил;

г) нормируемые уровни шума и вибраций в здании при работе оборудования и систем тепло- и холодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования (далее - отопительно-вентиляционного оборудования) согласно СП 51.13330. Для систем аварийной вентиляции при работе или опробовании в помещениях, где установлено это оборудование, допускается согласно ГОСТ 12.1.003 шум не более 110 дБА, а импульсный шум - не более 125 дБА;

д) нормируемое качество воздуха;

е) нормируемую чистоту воздуха в чистых помещениях;

ж) охрану атмосферного воздуха от вентиляционных выбросов вредных веществ;

и) повышение энергетической эффективности зданий;

к) сокращение расхода невозобновляемых ресурсов при строительстве;

л) ремонтопригодность систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования.

4.3 Отопительно-вентиляционное оборудование, воздуховоды, трубопроводы, теплоизоляционные конструкции и другие изделия и материалы, используемые в системах внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования, подлежащие обязательной сертификации, в том числе гигиенической или пожарной оценке, должны иметь подтверждение на их применение в строительстве.

4.4 При реконструкции и техническом перевооружении производственных предприятий, жилых, общественных и административно-бытовых зданий допускается использовать по заданию на проектирование или при технико-экономическом обосновании существующие системы отопления,

вентиляции, кондиционирования и противодымной вентиляции, если они отвечают требованиям настоящего свода правил и СП 7.13130.

4.5 Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха следует выбирать с учетом требований безопасности, изложенных в нормативных документах органов государственного надзора, а также инструкций предприятий - изготовителей оборудования, арматуры и материалов, если они не противоречат требованиям настоящего свода правил.

4.6 Тепловую изоляцию отопительно-вентиляционного оборудования, трубопроводов внутренних систем теплохолодоснабжения, воздуховодов, дымоотводов и дымоходов следует предусматривать:

для предупреждения ожогов;

обеспечения менее допустимых потерь теплоты (холода);

исключения конденсации влаги;

исключения замерзания теплоносителя в трубопроводах, прокладываемых в неотапливаемых помещениях или в искусственно охлаждаемых помещениях;

обеспечения взрывопожаробезопасности.

Температура поверхности тепловой изоляции не должна превышать 40 °С.

Горячие поверхности отопительно-вентиляционного оборудования, трубопроводов, воздуховодов, дымоотводов и дымоходов, размещаемых в помещениях, в которых они создают опасность воспламенения газов, паров, аэрозолей или пыли, следует изолировать, предусматривая температуру на поверхности теплоизоляционной конструкции не менее чем на 20 °С ниже температуры их самовоспламенения.

Отопительно-вентиляционное оборудование, трубопроводы и воздуховоды не следует размещать в указанных помещениях, если отсутствует техническая возможность снижения температуры поверхности тепловой изоляции до указанного уровня.

Теплоизоляционные конструкции следует предусматривать согласно СП 61.13330.

4.7 Применение газопотребляющего оборудования (инфракрасных газовых излучателей, теплогенераторов и др.) в системах теплоснабжения зданий различного назначения должно соответствовать требованиям [5].

4.8 Отопительно-вентиляционное оборудование, трубопроводы и воздуховоды в помещениях с коррозионно-активной средой, а также предназначенные для удаления воздуха с коррозионно-активной средой, следует предусматривать из антикоррозионных материалов или с защитными покрытиями от коррозии. Для антикоррозийной защиты воздуховодов (кроме воздуховодов с нормируемыми пределами огнестойкости) допускается применять окраску из горючих материалов толщиной не более 0,2 мм.

4.9 Монтаж, испытание и наладку систем внутреннего тепло- и холодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования следует выполнять согласно требованиям СП 73.13330.

4.10 Приемо-сдаточные и периодические испытания систем противодымной вентиляции следует производить согласно требованиям СП 7.13130.

5. Параметры внутреннего и наружного воздуха

5.1 Параметры микроклимата при отоплении и вентиляции помещений (кроме помещений, для которых параметры микроклимата установлены другими нормативными документами) следует принимать по ГОСТ 30494, ГОСТ 12.1.005, СанПиН 2.1.2.2645 и СанПиН 2.2.4.548 для обеспечения температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в пределах допустимых норм в обслуживаемой или рабочей зонах помещений (на постоянных и непостоянных рабочих местах):

а) в холодный период года в обслуживаемой зоне жилых помещений температуру воздуха - минимальную из оптимальных температур по ГОСТ 30494;

б) в холодный период года в обслуживаемой зоне жилых зданий (кроме жилых помещений), а также общественных и административно-бытовых зданий или в рабочей зоне производственных помещений температуру воздуха - минимальную из допустимых температур при отсутствии избытков явной теплоты (далее - теплоты) в помещениях; экономически целесообразную температуру воздуха в пределах допустимых норм в помещениях с избытками теплоты. В производственных помещениях

площадью более 50 м^2 на одного работающего допускается обеспечивать расчетную температуру воздуха только на постоянных рабочих местах и более низкую (но не ниже 10 °С) температуру воздуха на непостоянных рабочих местах;

в) в теплый период года в обслуживаемой или рабочей зоне помещений при наличии избытков теплоты - температуру воздуха в пределах допустимых температур, но не более чем на 3 °С для общественных и административно-бытовых помещений и не более чем на 4 °С для производственных помещений выше расчетной температуры наружного воздуха (параметры А) и не более максимально допустимой температуры по приложению А, а при отсутствии избытков теплоты - температуру воздуха в пределах допустимых температур;

г) скорость движения воздуха - в пределах допустимых норм;

д) относительную влажность воздуха - в пределах допустимых норм (при отсутствии специальных требований) по заданию на проектирование.

Параметры микроклимата или один из параметров допускается принимать в пределах оптимальных норм вместо допустимых, если это экономически обосновано или по заданию на проектирование.

Если допустимые нормы микроклимата невозможно обеспечить в рабочей или обслуживаемой зоне по производственным или экономическим условиям, то на постоянных рабочих местах следует предусматривать душирование воздухом с учетом 5.9, 7.1.12 и приложения Г, охлаждающие или нагревающие панели, местные кондиционеры, передвижные установки и др.

5.2 В холодный период года в помещениях отапливаемых зданий, кроме помещений, для которых параметры воздуха установлены другими нормативными документами, когда они не используются и в нерабочее время, следует принимать температуру воздуха ниже нормируемой, но не ниже, °С:

15 - в жилых помещениях;

12 - в помещениях общественных и административно-бытовых зданий;

5 - в производственных помещениях.

Нормируемую температуру в помещениях следует обеспечивать к началу использования помещения или к началу работы.

В теплый период года параметры микроклимата не нормируются в помещениях:

жилых зданий;

общественных, административно-бытовых и производственных в периоды, когда они не используются, и в нерабочее время при отсутствии технологических требований к температурному режиму помещений.

5.3 Параметры микроклимата при кондиционировании помещений (кроме помещений, для которых параметры микроклимата установлены другими нормативными документами или заданием на проектирование) следует предусматривать для обеспечения параметров воздуха в пределах оптимальных норм:

а) в обслуживаемой зоне жилых, общественных и административно-бытовых помещений - по ГОСТ 30494 (раздел 3) и СанПиН 2.1.2.2645;

б) в рабочей зоне производственных помещений или отдельных их участков, а также на рабочих местах производственных помещений, на которых выполняются работы операторского типа, связанные с нервно-эмоциональным напряжением, - по ГОСТ 12.1.005 и СанПиН 2.2.4.548.

Относительную влажность воздуха в кондиционируемых помещениях допускается не обеспечивать по заданию на проектирование.

В местностях с расчетной температурой наружного воздуха в теплый период года (по параметрам Б) 30 °С и более температуру воздуха в кондиционируемых помещениях следует принимать на 0,4 °С выше указанной в ГОСТ 30494 и ГОСТ 12.1.005 на каждый градус превышения температуры наружного воздуха сверх температуры 30 °С, увеличивая также соответственно скорость движения воздуха на 0,1 м/с на каждый градус превышения температуры наружного воздуха. При этом скорость движения воздуха в помещениях в указанных условиях должна быть не более 0,5 м/с.

Один из параметров микроклимата допускается принимать в пределах допустимых норм вместо оптимальных параметров при согласовании с органом санитарно-эпидемиологического надзора и по заданию на проектирование.

5.4 Качество воздуха в помещениях жилых и общественных зданий следует обеспечивать согласно ГОСТ 30494 и ГОСТ Р ЕН 13779 необходимой величиной воздухообмена в помещениях.

Для детских учреждений, больниц и поликлиник следует принимать оптимальные показатели качества воздуха.

Для жилых и общественных зданий следует принимать допустимые показатели качества воздуха; оптимальные показатели воздуха для указанных зданий необходимо принимать по заданию на проектирование.

5.5 Для производственных помещений с полностью автоматизированным технологическим оборудованием, функционирующим без присутствия людей (кроме дежурного персонала, находящегося в специальном помещении и выходящего в производственное помещение периодически для осмотра и наладки оборудования не более двух часов непрерывно), при отсутствии технологических требований к температурному режиму помещений температуру воздуха в рабочей зоне следует принимать:

а) в холодный период года и переходные условия при отсутствии избытков теплоты -10 °С, а при наличии избытков теплоты - экономически целесообразную температуру;

б) в теплый период года при отсутствии избытков теплоты - равную температуре наружного воздуха (параметры А), а при наличии избытков теплоты - на 4 °С выше температуры наружного воздуха (параметры А), но не ниже 29 °С.

В местах производства ремонтных (кроме аварийных) работ (продолжительностью 2 ч и более непрерывно) следует обеспечивать передвижными установками параметры воздуха:

минимально допустимые в холодный период года согласно приложению А;

максимально допустимые в теплый период года согласно приложению А.

Относительная влажность и скорость движения воздуха в производственных помещениях с полностью автоматизированным технологическим оборудованием при отсутствии специальных требований не нормируются.

5.6 В животноводческих, звероводческих и птицеводческих зданиях, сооружениях для выращивания растений, зданиях для хранения сельскохозяйственной продукции параметры микроклимата следует принимать в соответствии с нормами технологического и строительного проектирования этих зданий.

5.7 Максимальную скорость движения и температуру воздуха в струе приточного воздуха при входе в обслуживаемую или рабочую зону (на рабочих местах) помещения следует принимать с учетом допустимых отклонений от нормируемых значений по приложениям Б и В.

При размещении воздухораспределителей в пределах обслуживаемой рабочей зоны помещения скорость движения и температура воздуха не нормируются на расстоянии 1 м от воздухораспределителя.

5.8 В помещениях при лучистом отоплении и нагревании (в том числе с газовыми и электрическими инфракрасными излучателями) или охлаждении постоянных рабочих мест температуру воздуха следует принимать по расчету, обеспечивая температурные условия (результирующую температуру помещения), эквивалентные нормируемой температуре воздуха в обслуживаемой (рабочей) зоне помещения.

Температура воздуха в обслуживаемой или рабочей зоне должна быть не менее чем на 1 °С ниже максимально допустимой температуры в холодный период года и не должна быть ниже минимально допустимой температуры в холодный период года более чем на 3 °С для общественных и на 4 °С для производственных помещений.

При тепловом облучении работающих температура воздуха на рабочих местах не должна превышать, °С:

25 - при категории работ Iа;
24 - то же, Iб;
22 - » IIа;
21 - » IIб;
20 - » III.

При лучистом отоплении и нагревании плотность теплового облучения в обслуживаемой или рабочей зоне (на рабочих местах) помещения не должна превышать 35 Вт/м^2 при 50% и более облучаемой поверхности тела, а также должна быть не выше величин, указанных в СанПиН 2.2.4.548:

5 Вт/м^2 на поверхности незащищенных участков головы - при температуре воздуха, соответствующей нижней границе допустимых значений;

25 Вт/м^2 на поверхности туловища, рук и ног человека - при температуре воздуха, соответствующей нижней границе оптимальных значений;

50 Вт/м^2 на поверхности туловища, рук и ног человека - при температуре воздуха, соответствующей нижней границе допустимых значений.

При понижении температуры воздуха, начиная от нижней границы соответствующих нормативных значений, приведенных в СанПиН 2.2.4.548, интенсивность теплового облучения должна увеличиваться на:

15 Вт/м^2 на поверхности незащищенных участков головы - на каждый градус снижения температуры;

25 Вт/м^2 на поверхности туловища, рук и ног - на каждый градус снижения температуры.

При этом максимальная интенсивность инфракрасного облучения поверхности туловища, рук и ног не должна превышать 150 Вт/м^2 на постоянных и 250 Вт/м^2 на непостоянных рабочих местах.

5.9 В производственных помещениях горячих цехов при облучении с поверхностной плотностью лучистого теплового потока 140 Вт/м^2 и более следует предусматривать охлаждающие панели или душирование рабочих мест воздухом; температуру и скорость движения воздуха на рабочем месте следует принимать по приложению Г. В помещениях для отдыха рабочих горячих цехов следует принимать температуру воздуха 20 °С в холодный период года и 23 °С в теплый период года.

5.10 Концентрацию вредных веществ в воздухе рабочей зоны на рабочих местах в производственных помещениях при расчете систем лучистого отопления и нагревания, вентиляции и кондиционирования следует принимать не более предельно допустимой концентрации (ПДК) в воздухе рабочей зоны, установленной ГОСТ 12.1.005, а также нормативными документами органа санитарно-эпидемиологического надзора.

5.11 Концентрацию вредных веществ в приточном воздухе при выходе из воздухораспределителей и других приточных отверстий следует принимать по расчету с учетом фоновых концентраций этих веществ в местах размещения воздухоприемных устройств, но не более:

а) 30 % ПДК в воздухе рабочей зоны - для производственных и административно-бытовых помещений; концентрацию вредных веществ при выходе из воздухораспределителей кабины крановщика допускается принимать более 30 % ПДК при условии обеспечения требований 5.9;

б) ПДК в воздухе населенных пунктов для жилых и общественных помещений.

5.12 Параметры микроклимата при кондиционировании чистых помещений следует предусматривать для обеспечения в рабочей или обслуживаемой зоне:

чистоты воздуха соответствующего класса согласно ГОСТ Р 52539, принятого по заданию на проектирование;

параметров воздуха в пределах оптимальных норм по 5.3 или по заданию на проектирование.

5.13 Заданные параметры микроклимата в помещениях жилых, общественных, административно-бытовых и производственных зданий следует обеспечивать в пределах расчетных параметров наружного воздуха для соответствующих районов строительства, принятых по таблице 10.1 СП 131.13330:

параметры А - для систем вентиляции и воздушного душирования в теплый период года;

параметры Б - для систем отопления, вентиляции и воздушного душирования в холодный период года, а также для систем кондиционирования в теплый и холодный периоды года.

Параметры наружного воздуха для переходных условий года следует принимать: температуру 10 °С и удельную энтальпию 26,5 кДж/кг или параметры наружного воздуха, при которых изменяются режимы работы оборудования, потребляющего теплоту и холод.

5.14 Параметры наружного воздуха для зданий сельскохозяйственного назначения, если они не установлены строительными или технологическими нормами, следует принимать:

параметры А - для систем вентиляции и кондиционирования в теплый и холодный периоды года;

параметры Б - для систем отопления в холодный период года.

5.15 По заданию на проектирование допускается принимать параметры наружного воздуха ниже в холодный период года и выше в теплый период года, чем расчетные параметры наружного воздуха по 5.13, 5.14.

5.16 Взрывопожаробезопасные концентрации веществ в воздухе помещений следует принимать при параметрах наружного воздуха, установленных для расчета систем вентиляции воздушного отопления и кондиционирования.

5.17 Обеспечение заданных параметров микроклимата в жилых, общественных, административных и производственных помещениях и зданиях для расчетных режимов холодного и теплого периодов года должно подтверждаться расчетами или методами математического моделирования.

Для помещений объемом более 5000 м^3 достижение заданных параметров подтверждается расчетом их распределения по всему объему рабочей зоны данного помещения, выполненным с использованием расчетных методов аэродинамики и теплофизики.

6. Внутреннее теплоснабжение и отопление

6.1. Системы теплоснабжения

6.1.1 Теплоснабжение зданий может осуществляться:

- по тепловым сетям централизованной системы теплоснабжения от источника теплоты теплоэлектроцентрали (ТЭЦ), по тепловым сетям от источника теплоты населенного пункта, квартала, микрорайона районной тепловой станции (РТС) и квартальной тепловой станции (КТС);
- от автономного источника теплоты, обслуживающего одно здание или группу зданий (встроенная, пристроенная или крышная котельная, когенерационная или теплонасосная установка);
- от индивидуальных теплогенераторов.

6.1.2 Системы внутреннего теплоснабжения зданий различного назначения следует присоединять к тепловым сетям централизованного теплоснабжения или автономного источника теплоты через автоматизированные центральные или индивидуальные тепловые пункты, обеспечивающие гидравлический и тепловой режимы систем внутреннего теплоснабжения, а также автоматическое регулирование потребления теплоты в системах отопления и вентиляции в зависимости от изменения температуры наружного воздуха и поддержание заданной температуры горячей воды в системах горячего водоснабжения.

Тепловой пункт для жилых и общественных зданий следует размещать в обслуживаемом здании.

При централизованном теплоснабжении системы отопления и внутреннего теплоснабжения жилых и общественных зданий следует присоединять к тепловым сетям по независимой схеме.

Присоединение систем внутреннего теплоснабжения зданий к тепловым сетям по зависимой схеме, а также систем отопления строящихся или реконструируемых отдельных зданий (внутри сложившейся застройки с общим для группы зданий тепловым пунктом) необходимо предусматривать через автоматизированный насосный узел смешения для каждого здания, обеспечивая защиту от повышения давления, а также регулирование температуры теплоносителя в зависимости от изменения температуры наружного воздуха.

Присоединение систем внутреннего теплоснабжения через автоматизированный элеваторный узел не допускается.

6.1.3 В общественных и производственных зданиях следует предусматривать коммерческий учет расхода теплоты в системах внутреннего теплоснабжения на здание.

В одном здании для групп помещений разного назначения или групп помещений, предназначенных для разных арендаторов (владельцев), по заданию на проектирование следует предусматривать индивидуальные узлы учета расхода теплоты для отдельных групп помещений.

В жилых многоквартирных зданиях следует предусматривать в системах внутреннего теплоснабжения коммерческий учет расхода теплоты на здание, а также учет и регулирование расхода теплоты для каждой квартиры; в зданиях с вертикальной разводкой системы отопления следует предусматривать поквартирный учет расхода теплоты, устанавливая радиаторные распределители

тепла и другие аналогичные устройства. Расчетные методы коммерческого учета потребления теплоты по площади квартиры или по проектным тепловым нагрузкам не допускаются.

Минимальный расход теплоносителя в теплосчетчиках квартирных систем отопления по паспорту должен быть не больше 10 - 12% расчетного теплоносителя минимальной по площади квартиры здания.

В системах центрального отопления следует предусматривать автоматическое регулирование теплоотдачи отопительных приборов с учетом 6.4.9. При этом автоматическое регулирующее устройство должно иметь ограничение диапазона регулирования температуры воздуха в помещении согласно 5.2.

6.1.4 Устройство пристроенных или отдельно стоящих тепловых пунктов допускается при обосновании по заданию заказчика.

Для систем внутреннего теплоснабжения в качестве теплоносителя следует применять воду. Водяной пар, а также другие теплоносители (кроме систем нагрева воды в бассейне и др.), следует применять, если они отвечают требованиям санитарно-гигиеническим и взрывопожаробезопасности.

Для зданий в районах с расчетной температурой наружного воздуха минус 40 °С и ниже (параметры Б) следует применять воду с добавками, предотвращающими ее замерзание.

В качестве добавок не следует использовать вредные вещества 1-го и 2-го классов опасности по ГОСТ 12.1.005, а также взрывопожароопасные вещества в количествах, превышающих при аварии в системе внутреннего теплоснабжения ПДК или нижний концентрационный предел распространения пламени (НКПРП) этих веществ в воздухе помещения.

В качестве добавок допускается использовать вещества 3-го и 4-го классов опасности по ГОСТ 12.1.005, разрешенные к применению в системах внутреннего теплоснабжения установленными санитарно-эпидемиологическими правилами. Не допускается в качестве добавок к воде использовать вещества, к которым материал труб не является химически стойким.

В зданиях детских дошкольных учреждений не допускается использовать теплоноситель с добавками вредных веществ 1-го - 4-го классов опасности.

6.1.5 Использование электроэнергии с непосредственной трансформацией ее в тепловую энергию для отопления, нагрева воздуха в воздухонагревателях или в воздушно-тепловых завесах, а также для приводов теплонасосных систем теплохолодоснабжения допускается применять по заданию на проектирование и техническим условиям на присоединение, согласованным с энергоснабжающей организацией.

6.1.6 Температуру теплоносителя для систем внутреннего теплоснабжения в производственном здании следует принимать не менее чем на 20 °С ниже температуры самовоспламенения веществ, находящихся в помещении, и не более максимально указанной по приложению Д или в технической документации на оборудование, арматуру и трубопроводы.

Температуру теплоносителя для систем внутреннего теплоснабжения следует принимать:

в жилых и общественных зданиях не более 95 °С;

для производственных не более 110 °С.

Для систем внутреннего теплоснабжения с температурой воды 100 °С и выше следует предусматривать:

- мероприятия, предотвращающие вскипание воды в многоэтажных зданиях;
- прокладку трубопроводов в специальных шахтах.

В системах водяного отопления с трубопроводами из полимерных материалов параметры теплоносителя (температура, давление) не должны превышать 90 °С и 1,0 МПа, а также допустимых значений для установленного класса эксплуатации труб и фитингов по ГОСТ 32415, или рабочего давления и температурных режимов, указанных в документации предприятий-изготовителей.

6.1.7 Температура поверхности доступных частей отопительных приборов, воздухонагревателей, а также трубопроводов систем отопления и внутреннего теплоснабжения не должна превышать максимально допустимую по приложению Д с учетом назначения помещений в жилых, общественных или административных зданиях или категории производственных помещений, в которых они размещены.

Для отопительных приборов и трубопроводов в детских дошкольных помещениях, на лестничных клетках и вестибюлях следует предусматривать защитные ограждения для отопительных приборов и тепловую изоляцию трубопроводов.

6.1.8 Системы внутреннего теплоснабжения зданий следует предусматривать, обеспечивая их гидравлическую и тепловую устойчивость.

6.1.9 На трубопроводах систем внутреннего теплоснабжения из металлических труб необходимо предусматривать компенсацию тепловых удлинений. В зданиях высотой более 25 м следует предусматривать сильфонные компенсаторы.

6.1.10 При гидравлическом расчете эквивалентную шероховатость, внутренней поверхности трубопроводов из стальных труб систем внутреннего теплоснабжения следует принимать не менее 0,2 мм для воды, пара и других теплоносителей и 0,5 мм для конденсата.

При зависимом присоединении систем внутреннего теплоснабжения к тепловой сети, а также при реконструкции их с использованием существующих трубопроводов из стальных труб эквивалентную шероховатость, следует принимать не менее 0,5 мм для воды, пара и других теплоносителей и 1,0 мм для конденсата.

Эквивалентную шероховатость внутренней поверхности труб из полимерных материалов, а также медных и латунных труб следует принимать не менее 0,01 и 0,11 мм соответственно.

6.1.11 Заполнение и гидравлические испытания водяных систем внутреннего теплоснабжения должны производиться при положительной температуре в помещениях здания; при отрицательной температуре наружного воздуха допускается проводить пневматические испытания водяных систем отопления.

Величина пробного давления при гидравлическом испытании систем не должна превышать предельного (допустимого) пробного давления для установленных в системах отопительных приборов, оборудования, арматуры, трубопроводов и др.

Системы внутреннего теплоснабжения должны выдерживать без разрушения и потери герметичности пробное давление воды, превышающее рабочее давление в системе в 1,5 раза, но не менее 0,6 МПа.

6.1.12 Для жилых многоквартирных, общественных, административно-бытовых и производственных зданий срок службы отопительных приборов и оборудования должен быть не менее 15 лет, трубопроводов - не менее 25 лет.

6.2. Системы отопления

6.2.1 Отопление должно обеспечивать в отапливаемых помещениях нормируемую температуру воздуха согласно разделу 5 в течение отопительного периода в пределах расчетных параметров наружного воздуха.

В помещениях первых этажей жилых зданий, а также в общественных, производственных и административно-бытовых помещениях с постоянными рабочими местами, расположенных в I климатическом районе с температурой наружного воздуха минус 40 °С (параметры Б) и ниже, следует предусматривать системы отопления для равномерного прогрева поверхности пола.

6.2.2 Системы отопления должны обеспечивать нормируемую температуру воздуха в помещениях, учитывая:

а) потери теплоты через ограждающие конструкции;

б) расход теплоты на нагревание наружного воздуха, проникающего в помещения за счет инфильтрации или путем организованного притока через оконные клапаны, форточки, фрамуги и другие устройства для вентиляции помещений;

в) расход теплоты на нагревание материалов, оборудования и транспортных средств;

г) тепловой поток, регулярно поступающий от электрических приборов, освещения, технологического оборудования, трубопроводов, людей и других источников тепла.

Потери теплоты через внутренние ограждающие конструкции помещений допускается не учитывать, если разность температур воздуха в этих помещениях равна 3 °С и менее.

6.2.3 В неотапливаемых зданиях для поддержания температуры воздуха, соответствующей технологическим требованиям в отдельных помещениях и зонах, а также на временных рабочих местах при наладке и ремонте оборудования, следует предусматривать местное отопление.

6.2.4 Отопление лестничных клеток допускается не предусматривать:

в зданиях, оборудуемых поквартирными системами теплоснабжения с теплогенераторами - по заданию на проектирование;

в зданиях с любыми системами отопления - в районах с расчетной температурой наружного воздуха для холодного периода года минус 5 °С и выше (параметры Б);

в незадымляемых лестничных клетках типа Н1.

В неотапливаемых лестничных клетках необходимо предусматривать:

мероприятия по предотвращению образования наледи на ступенях лестничных маршей и площадок.

Отопление лестничных клеток следует проектировать с учетом результатов расчета сопротивления теплопередаче внутренних стен, отделяющих лестничную клетку от жилых и других помещений, в соответствии с СП 50.13330.

6.2.5 Выбор системы отопления, системы теплоснабжения воздухонагревателей приточных установок, кондиционеров, воздушно-тепловых завес и др., вид теплоносителя, максимально допустимую температуру теплоносителя, тип отопительных приборов и воздухонагревателей следует предусматривать с учетом назначения отапливаемых помещений в жилых, общественных и административно-бытовых зданиях или категории производственных помещений по приложению Д.

6.2.6 В помещениях категорий по взрывопожарной и пожарной опасности (далее - в помещениях категорий) А и Б следует предусматривать:

а) воздушное отопление по приложению Д, в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности согласно [2];

б) другие системы отопления по приложению Д, за исключением систем водяного отопления для помещений, в которых хранят или применяют вещества, образующие при контакте с водой или водяными парами взрывоопасные смеси, или вещества, способные к самовозгоранию или взрыву при взаимодействии с водой.

6.2.7 Потери давления в системах водяного отопления должны составлять:

в стояках однотрубных систем - не менее 70% общих потерь давления в циркуляционных кольцах без учета потерь давления в общих участках;

в стояках однотрубных систем отопления с нижней разводкой подающей и верхней разводкой обратной магистрали - не менее 300 Па на каждый метр высоты стояка;

в циркуляционных кольцах через верхние приборы (ветки) двухтрубных вертикальных систем, а также через приборы однотрубных горизонтальных систем - не менее естественного давления в них при расчетных параметрах теплоносителя.

В системах отопления многоэтажных зданий для гидравлической балансировки и обеспечения работы автоматических терморегуляторов в оптимальном режиме на стояках или в узлах ввода систем поквартирного отопления следует предусматривать установку автоматических балансировочных клапанов. На участках систем отопления с постоянным расходом (лестничная клетка, мусорная камера и т.п.) у отопительных приборов согласно 6.4.9 допускается устанавливать ручные балансировочные клапаны для гидравлической увязки.

6.2.8 Номинальный тепловой поток отопительного прибора не следует принимать менее, чем на 5% или на 60 Вт требуемого по расчету. Номинальный тепловой поток отопительного прибора допускается принимать более требуемого по расчету, но не более 15% для приборов с автоматическими терморегуляторами.

При расчете отопительных приборов следует учитывать 90% теплового потока, поступающего при открытой прокладке от трубопроводов системы отопления в помещение.

Дополнительные потери теплоты через участки наружных ограждений, расположенных за отопительными приборами, а также трубопроводами, прокладываемыми в неотапливаемых помещениях, не должны превышать 7% теплового потока системы отопления здания.

6.2.9 Системы лучистого отопления и нагревания с темными и светлыми газовыми и электрическими инфракрасными излучателями допускается применять:

а) на открытых площадках;

б) в производственных помещениях категорий В2, В3, В4 (без выделения горючей пыли и аэрозолей или с выделением негорючей пыли) класса функциональной пожарной опасности Ф5.1

согласно сводов правил по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований [2] (далее - класса Ф5.1);

в) в помещениях складов (без выделения горючей пыли и аэрозолей или с выделением негорючей пыли) категорий В2, В3, В4, класса Ф5.2 (кроме стоянок автомобилей, книгохранилищ, архивов, высокостеллажных складов), а также темные инфракрасные излучатели в автомобильных стоянках категорий В2, В3, по заданию на проектирование и в соответствии с [8, статья 6];

г) в производственных помещениях и на складах категорий Г и Д;

д) в помещениях сельскохозяйственных зданий класса Ф5.3 (кроме светлых инфракрасных излучателей);

е) в помещениях зрелищных и культурно-просветительных учреждений класса Ф2.3 (театры, кинотеатры, концертные залы, спортивные сооружения с трибунами), класса Ф2.4 (музеи, выставки, танцевальные залы) с расчетным числом посадочных мест для посетителей и расположенных на открытом воздухе;

ж) в помещениях залов, не имеющих горючих материалов, физкультурно-оздоровительных комплексов и спортивно-тренировочных учреждений (без трибун для зрителей) класса Ф3.6.

Газовые и электрические инфракрасные излучатели не допускается размещать во взрывоопасных зонах производственных помещений и складов.

6.2.10 Системы отопления и нагревания с газовыми и электрическими инфракрасными излучателями не следует применять:

в помещениях подвальных и цокольных этажей;

в зданиях V степени огнестойкости;

в зданиях любой степени огнестойкости классов конструктивной пожарной опасности С1, С2 и С3.

6.2.11 Печное отопление следует предусматривать в соответствии с СП 7.13130.

6.3. Трубопроводы

6.3.1 Трубопроводы систем внутреннего теплоснабжения следует предусматривать из стальных, медных, латунных, полимерных (в том числе металлополимерных) труб, разрешенных к применению в строительстве. Трубопроводы из полимерных труб следует выбирать с учетом изменяющихся в течение отопительного периода параметров теплоносителя (температуры, давления) и соответствующего им срока службы.

Не допускается использование бывших в употреблении и восстановленных стальных труб, материалов и арматуры в проектной и рабочей документации на строительство, реконструкцию и капитальный ремонт зданий и сооружений повышенного и нормального уровня ответственности.

В зданиях высотой более 25 м в системах отопления с трубопроводами из стальных, медных и латунных труб для компенсации тепловых удлинений на стояках следует предусматривать сильфонные компенсаторы с многослойными сильфонами, оснащенными стабилизаторами. Применение однослойных сильфонов не допускается.

Полимерные трубы, применяемые в системах отопления совместно с металлическими трубами или с приборами и оборудованием, имеющими ограничения по содержанию растворенного кислорода в теплоносителе, должны иметь кислородопроницаемость не более 0,1 г/($м^3$·сут).

6.3.2 Соединение трубопроводов из полимерных труб со стальными трубопроводами, запорно-регулирующей арматурой и отопительными приборами следует выполнять на резьбе с помощью специальных соединительных деталей.

Трубопроводы из полимерных труб следует прокладывать на расстоянии не менее 50 мм выше других трубопроводов.

Примечание - В системах с полимерными трубами следует применять соединительные детали и изделия одного производителя.

6.3.3 Трубопроводы систем внутреннего теплоснабжения не допускается прокладывать:

а) на чердаках зданий (кроме теплых чердаков) и в проветриваемых подпольях в районах с расчетной температурой минус 40 °С и ниже (параметры Б);

б) транзитные - через помещения защитных сооружений гражданской обороны и шахт с электрокабелями; допускается прокладка транзитных трубопроводов без разъемных соединений в защитном кожухе через электротехнические помещения, пешеходные галереи и тоннели;

в) в одной шахте (канале) - с трубопроводами горючих жидкостей, паров и газов с температурой вспышки паров 170 °С и менее;

г) в одной шахте (канале) - с трубопроводами коррозионно-активных паров и газов;

д) в одной шахте - с воздуховодами, по которым перемещаются взрывоопасные смеси.

6.3.4 Способ прокладки трубопроводов систем отопления должен обеспечивать легкую замену их при ремонте. В наружных ограждающих конструкциях замоноличивать трубопроводы систем отопления не следует; допускается прокладка изолированных трубопроводов в штрабах ограждений. Замоноличивание труб (кроме полимерных) без защитного кожуха в строительных конструкциях (кроме наружных) допускается:

в зданиях со сроком службы менее 20 лет;

при расчетном сроке службы труб 40 лет и более.

6.3.5 Прокладку трубопроводов из полимерных труб следует предусматривать скрытой: в подготовке пола (в теплоизоляции или гофротрубе), за плинтусами и экранами, в штрабах, шахтах и каналах. При скрытой прокладке трубопроводов следует предусматривать люки в местах расположения разборных соединений и арматуры.

Полимерные трубы прокладывают в гофротрубе, в местах возможного механического повреждения (под порогами, в местах выхода пола, на стыках плит перекрытий).

При напольном отоплении полимерные трубы следует прокладывать без гофротрубы.

6.3.6 Открытая прокладка трубопроводов допускается в местах, где исключается механическое и термическое повреждение труб, а также прямое воздействие на них ультрафиолетового излучения.

6.3.7 В поквартирных системах отопления приборы учета расхода теплоты, регулирующую и запорную арматуру для каждой квартиры следует размещать в специальных шкафах на обслуживаемых этажах, обеспечивая свободный доступ к ним технического персонала.

6.3.8 Трубопроводы в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок следует прокладывать в гильзах из негорючих материалов.

Заделку зазоров и отверстий в местах пересечений трубопроводами ограждающих конструкций следует предусматривать негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости пересекаемых конструкций.

Пределы огнестойкости узлов пересечений строительных конструкций трубопроводами из полимерных материалов следует определять по ГОСТ Р 53306.

6.3.9 Расстояние (в свету) от поверхности трубопроводов, отопительных приборов и воздухонагревателей с теплоносителем температурой выше 100 °С до поверхности конструкции из горючих материалов следует принимать не менее 100 мм. При меньшем расстоянии следует предусматривать тепловую изоляцию поверхности этой конструкции из негорючих материалов.

6.3.10 Скорость движения теплоносителя в трубопроводах систем внутреннего теплоснабжения следует принимать в зависимости от допустимого эквивалентного уровня звука в помещении:

а) выше 40 дБА:

- не более 1,5 м/с - в общественных зданиях и помещениях;
- не более 2 м/с - в административно-бытовых зданиях и помещениях;
- не более 3 м/с - в производственных зданиях и помещениях;

б) 40 дБА и ниже - по приложению Е.

6.3.11 Скорость движения пара в трубопроводах систем внутреннего теплоснабжения следует принимать:

а) в системах низкого давления (до 70 кПа на вводе) при попутном движении пара и конденсата - 30 м/с, при встречном - 20 м/с;

б) в системах высокого давления (от 70 до 170 кПа на вводе) при попутном движении пара и конденсата - 80 м/с, при встречном - 60 м/с.

Уклоны трубопроводов воды, пара и конденсата следует принимать не менее 0,002, а уклон паропроводов против движения пара - не менее 0,006.

6.3.12 Трубопроводы допускается прокладывать без уклона при скорости движения воды в трубопроводах:

из стальных труб - 0,25 м/с и более;

из медных и полимерных труб - 0,1 м/с и более.

В горизонтальных поквартирных системах отопления допускается прокладка трубопроводов без уклона.

6.4. Отопительные приборы и арматура

6.4.1 В помещениях с выделением пыли горючих материалов (далее горючая пыль) категорий А, Б, В1-В3 отопительные приборы систем водяного и парового отопления следует предусматривать с гладкой поверхностью, допускающей легкую очистку:

а) радиаторы секционные или панельные одинарные;

б) отопительные приборы из гладких стальных труб.

6.4.2 Отопительные приборы в помещениях категорий А, Б, В1, В2 следует размещать на расстоянии (в свету) более 100 мм от поверхности стен; не допускается размещать отопительные приборы в нишах.

6.4.3 В помещениях для наполнения и хранения баллонов со сжатым или сжиженным газом, а также в помещениях складов категорий А, Б, В1, В2, В3 и кладовых горючих материалов или в местах, отведенных в цехах для складирования горючих материалов, отопительные приборы следует ограждать экранами из негорючих материалов на расстоянии не менее 100 мм (в свету) от приборов отопления, предусматривая доступ к ним для очистки.

6.4.4 Отопительные приборы следует размещать под световыми проемами в местах, доступных для осмотра, ремонта и очистки.

Длину отопительного прибора следует определять расчетом и принимать не менее 75% длины светового проема (окна) в больницах, детских дошкольных учреждениях, школах, домах для престарелых и инвалидов, и 50% - в жилых и общественных зданиях.

Отопительные приборы в производственных помещениях с постоянными рабочими местами, расположенными на расстоянии 2 м или менее от окон, в районах с расчетной температурой наружного воздуха в холодный период года минус 15 °С и ниже (параметры Б) следует размещать под окнами.

6.4.5 Отопительные приборы следует размещать на лестничных клетках, разделенных на отсеки, - в нижней части каждого отсека.

Отопительные приборы не следует размещать:

а) в отсеках тамбуров, имеющих наружные двери;

б) лестничных клетках, в том числе незадымляемых, если отопительные приборы выступают от плоскости стен на высоте менее 2,2 м от поверхности проступей и площадок лестницы.

6.4.6 Допускается установка отопительных приборов на площадках лестничных клеток при выходе из здания при условии обеспечения нормируемой ширины эвакуационных проходов.

6.4.7 При применении декоративных экранов (решеток) у отопительных приборов следует обеспечивать доступ к отопительным приборам для их очистки.

6.4.8 Встроенные нагревательные элементы не допускается размещать в однослойных наружных или внутренних стенах и перегородках.

Встроенные нагревательные элементы водяного или электрического отопления допускается предусматривать в наружных многослойных стенах, а также в перекрытиях и полах.

6.4.9 Среднюю температуру поверхности строительных конструкций со встроенными нагревательными элементами в расчетных условиях следует принимать не выше, °С:

70 - для стен;

26 - для полов помещений с постоянным пребыванием людей;

23 - для полов детских учреждений согласно СП 118.13330;

31 - для полов помещений с временным пребыванием людей, а также для обходных дорожек, скамей крытых плавательных бассейнов;

по расчету - для потолков согласно 5.8.

Температура поверхности пола по оси нагревательного элемента в детских учреждениях, жилых зданиях и плавательных бассейнах не должна превышать 35 °С.

Ограничения температуры поверхности пола не распространяются на встроенные в перекрытие или пол одиночные трубы систем отопления.

6.4.10 У отопительных приборов следует устанавливать регулирующую арматуру.

В жилых и общественных зданиях у отопительных приборов следует устанавливать автоматические терморегуляторы.

При применении декоративных экранов или при неудобном доступе к отопительным приборам терморегуляторы должны иметь термоголовку с выносным датчиком.

В помещениях, где имеется опасность замерзания теплоносителя, регулирующая арматура у отопительных приборов должна быть защищена от ее несанкционированного закрытия.

6.4.11 В системах отопления следует предусматривать устройства для удаления воздуха и их опорожнения. На каждом стояке следует предусматривать запорную арматуру со штуцерами для присоединения шлангов (для спуска воды или удаления воздуха). В горизонтальных системах отопления следует предусматривать устройства для их опорожнения на каждом этаже независимо от этажности здания; в системах с трубопроводами из полимерных труб допускается использовать продувку системы сжатым воздухом.

6.4.12 Приборы систем лучистого отопления (в том числе газовые и электрические инфракрасные излучатели) с температурой поверхности выше 150 °С следует размещать в верхней зоне помещения или на строительных конструкциях класса пожарной опасности КО.

6.4.13 Газовые излучатели допускается применять при условии удаления продуктов сгорания, обеспечивая ПДК вредных веществ в воздухе рабочей или обслуживаемой зоны ниже допустимых величин, а также при условии установки сигнализаторов загазованности по метану и оксиду углерода в соответствии с 6.5.7.

6.4.14 Температуру поверхности низкотемпературных панелей радиационного обогрева рабочих мест не следует принимать выше 60 °С, а панелей радиационного охлаждения - ниже 2 °С.

6.4.15 В электрических системах отопления допускается применять электрические отопительные приборы, имеющие уровень защиты от поражения током класса 0 и температуру теплоотдающей поверхности ниже допустимой для помещений по приложению Д, с автоматическим регулированием тепловой мощности нагревательного элемента в зависимости от температуры воздуха в помещении.

6.5. Системы поквартирного теплоснабжения

6.5.1 Системы поквартирного теплоснабжения предназначены для отопления, вентиляции, горячего водоснабжения квартир в многоквартирных жилых зданиях, в том числе со встроенными нежилыми помещениями общественного назначения. При проектировании систем поквартирного теплоснабжения следует руководствоваться рекомендациями соответствующего нормативного документа, утвержденного в установленном порядке.

6.5.2 В качестве источников теплоты используют индивидуальные теплогенераторы на газовом топливе с закрытыми камерами сгорания. По техническому заданию допускается использование теплогенераторов с открытой камерой сгорания для жилых зданий до пяти этажей (высотой 15 м) как для нового строительства, так и при реконструкции существующего жилого фонда, при возможности организации удаления продуктов сгорания по индивидуальному дымоходу для каждого теплогенератора.

6.5.3 Теплогенераторы общей теплопроизводительностью 50 кВт и менее следует устанавливать:

в квартирах - в кухнях или в других нежилых помещениях (кроме ванных);

во встроенных помещениях общественного назначения - в специально выделенных помещениях (теплогенераторных) без постоянного пребывания людей.

Теплогенераторы для квартир общей теплопроизводительностью более 50 кВт следует размещать в отдельном помещении - теплогенераторной. При этом общая теплопроизводительность теплогенераторов не должна превышать 100 кВт.

В помещениях, в которых предусматривается установка газопотребляющего оборудования, следует предусматривать легкосбрасываемые конструкции.

6.5.4 Подачу наружного воздуха на горение следует предусматривать:

для теплогенераторов с закрытыми камерами сгорания - отдельными или коллективными воздуховодами, встроенными в стены или пристроенными к стенам;

для теплогенераторов с открытыми камерами сгорания - подача воздуха на горение должна быть обеспечена непосредственно из помещения, в котором установлен теплогенератор, при компенсирующем возмещении объемов наружного воздуха приточной системы вентиляции с естественным или механическим побуждением.

6.5.5 Отвод продуктов сгорания следует предусматривать индивидуальными дымоотводами или коллективными встроенными или пристроенными дымоходами из негорючих материалов, плотными, класса герметичности В согласно ГОСТ Р ЕН 13779, не допуская подсосов воздуха в местах соединений элементов дымоходов и дымоотводов.

Устройство выброса дымовых газов отдельно от каждого теплогенератора на фасаде здания через оконные проемы, под лоджиями, балконами и др. не допускается.

6.5.6 Дымоотводы и дымоходы не допускается прокладывать через жилые помещения.

Воздуховоды, дымоотводы и дымоходы должны быть выполнены с пределами огнестойкости согласно своду правил по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований [2].

Использование для изготовления воздуховодов и дымоходов бывших в употреблении профилей, листов, полос и других металлоконструкций не допускается согласно 6.3.1.

6.5.7 В помещениях, в которых предусматривается установка газовых теплогенераторов и другого газопотребляющего оборудования следует предусматривать установку сигнализаторов загазованности по метану и оксиду углерода, срабатывающих при достижении загазованности помещения 10% НКПРП природного газа и содержании в воздухе СО более 20 мг/м^3. Сигнализатор загазованности следует сблокировать с быстродействующим электромагнитным клапаном, установленным на вводе газа в помещение и отключающим подачу газа по сигналу загазованности.

6.5.8 Для помещений, в которых предусматривается размещение газопотребляющего оборудования, следует предусматривать механическую вытяжную вентиляцию и естественную или механическую приточную вентиляцию.

6.6. Системы индивидуального теплоснабжения

6.6.1 Системы индивидуального теплоснабжения теплопроизводительностью от 100 до 360 кВт включительно допускается предусматривать в следующих зданиях:

жилых, административных, общественных и производственных (малого и среднего бизнеса) зданиях высотой не более трех этажей включительно;

общежитиях учебных заведений, сооружениях, зданиях и помещениях санитарно-бытового назначения, гостиницах, мотелях высотой не более двух этажей (с числом мест для указанных зданий не более 25);

амбулаторно-поликлинических спортивных учреждениях, предприятиях бытового обслуживания населения, розничной и мелкооптовой торговли, объектах связи, предприятиях питания, а также производственных помещениях категорий Г и Д площадью не более 1500 м^2, высотой не более трех этажей;

клубных и досугово-развлекательных учреждениях высотой не более одного этажа, с числом мест не более 100;

общеобразовательных учреждениях высотой не более одного этажа с числом мест не более 80;

дошкольных образовательных учреждениях с дневным пребыванием детей и учреждениях транспорта высотой не более одного этажа с числом мест не более 50.

Этажность зданий следует определять без учета цокольного этажа.

7. Вентиляция, кондиционирование воздуха и воздушное отопление

7.1. Общие положения

7.1.1 Вентиляцию следует применять для обеспечения качества воздуха и параметров микроклимата в пределах допустимых норм.

7.1.2 Кондиционирование воздуха следует принимать:

для обеспечения параметров микроклимата и качества воздуха, требуемых для технологического процесса, по заданию на проектирование; при экономическом обосновании или в соответствии с требованиями нормативных документов;

для обеспечения параметров микроклимата и качества воздуха в пределах оптимальных норм (всех или отдельных параметров) по заданию на проектирование;

для обеспечения необходимых параметров микроклимата и качества воздуха в пределах допустимых норм, если они обеспечиваются вентиляцией в теплый период года без применения искусственного охлаждения воздуха.

Примечание - При кондиционировании скорость движения воздуха в обслуживаемой или рабочей зоне помещений (на постоянных и непостоянных рабочих местах) допускается принимать в пределах допустимых норм по заданию на проектирование.

7.1.3 Вентиляцию с механическим побуждением следует предусматривать:

а) если параметры микроклимата и качество воздуха не обеспечиваются вентиляцией с естественным побуждением в течение года;

б) для помещений и зон без естественного проветривания.

7.1.4 Для жилых и общественных зданий механическую вентиляцию с частичным использованием систем естественной вентиляции для притока или удаления воздуха (далее - смешанную вентиляцию) следует предусматривать в периоды года, когда параметры микроклимата и качество воздуха не могут быть обеспечены естественной вентиляцией, а также в соответствии с 6.5.8.

7.1.5 Механическую вентиляцию следует предусматривать для общественных и административно-бытовых помещений в районах с расчетной температурой наружного воздуха минус 40 °С и ниже (параметры Б).

7.1.6 Механическую вентиляцию или кондиционирование следует предусматривать для кабин кранов в помещениях с избытком теплоты более 23 Вт/м^3 или при облучении крановщика тепловым потоком интенсивностью теплового облучения более 140 Вт/м^2.

Если в воздухе, окружающем кабину крановщика, концентрация вредных веществ превышает ПДК согласно 5.10, то вентиляцию следует предусматривать наружным или очищенным воздухом.

7.1.7 Механическую приточную вентиляцию с подачей наружного воздуха (круглосуточно и круглогодично) следует предусматривать, обеспечивая подпор воздуха, в помещениях машинных отделений лифтов зданий категорий А и Б, а также в тамбур-шлюзах:

- помещений категорий А и Б;
- помещений с выделением вредных газов, паров или аэрозолей 1-го и 2-го классов опасности.

Устройство общего тамбур-шлюза для двух и более помещений категорий А и Б не допускается.

7.1.8 Приточно-вытяжную или вытяжную механическую вентиляцию следует предусматривать для приямков глубиной 0,5 м и более, а также для смотровых каналов, требующих ежедневного обслуживания и расположенных в помещениях категорий А и Б или в помещениях, в которых выделяются вредные газы, пары или аэрозоли плотностью более плотности воздуха.

7.1.9 В помещениях объемом на каждого работающего 40 или 30 м^3 (для общественных или производственных помещений соответственно) с естественным освещением их световыми проемами в наружных ограждениях, допускается при обосновании использовать периодическое проветривание через фрамуги и форточки.

7.1.10 Естественную вытяжную вентиляцию для жилых, общественных, административных и бытовых помещений следует рассчитывать на разность плотностей наружного воздуха при температуре 5 °С и внутреннего воздуха при температуре в холодный период года. Поступление наружного воздуха в помещения следует предусматривать через специальные приточные устройства в наружных стенах или окнах. Для квартир и помещений, в которых при температуре наружного воздуха 5 °С не обеспечивается удаление нормируемого расхода воздуха, следует предусматривать механическую вытяжную вентиляцию.

По заданию на проектирование допускается предусматривать для жилых зданий механическую приточную-вытяжную вентиляцию с применением индивидуальных поквартирных приточно-вытяжных установок или централизованных приточных и централизованных вытяжных установок.

Естественную вентиляцию для производственных помещений следует рассчитывать:

а) на разность плотностей наружного и внутреннего воздуха при расчетных параметрах переходного периода года - для отапливаемых помещений без избытков теплоты; при расчетных параметрах теплого периода года - для помещений с избытками теплоты;

б) на действие ветра при скорости, равной 1 м/с в теплый период года, для помещений без избытка теплоты.

7.1.11 Потолочные вентиляторы и вентиляторы-вееры (кроме применяемых для воздушного душирования рабочих мест) следует предусматривать дополнительно к системам приточной вентиляции для периодического увеличения скорости движения воздуха в теплый период года выше допустимой по ГОСТ 30494, но не более чем на 0,3 м/с на рабочих местах или отдельных участках помещений в зданиях общественных, административно-бытовых и производственных, расположенных в IV климатическом районе, а также по заданию на проектирование в других климатических районах.

7.1.12 Воздушное душирование постоянных рабочих мест следует предусматривать наружным воздухом или смесью наружного и рециркуляционного воздуха, или охлажденным воздухом при облучении лучистым тепловым потоком с плотностью более 140 Вт/м^2 в соответствии с 5.9.

В плавильных, литейных, прокатных и других горячих цехах допускается душирование рабочих мест внутренним воздухом аэрируемых пролетов этих цехов с охлаждением или без охлаждения воздуха.

7.1.13 Отсекающие воздушные завесы следует предусматривать для предотвращения распространения вредных веществ:

на постоянные рабочие места при открытых технологических процессах, сопровождающихся выделением вредных веществ, и невозможности устройства укрытия или местной вытяжной вентиляции;

между помещениями, в одном из которых выделяются вредные вещества.

7.1.14 Воздушное отопление в помещениях следует предусматривать с учетом требований приложения Д. В системе воздушного отопления расход воздуха следует определять по приложению Ж, температуру приточного воздуха - с учетом 7.1.16.

7.1.15 В системах воздушного отопления температуру воздуха при выходе из воздухораспределителей следует рассчитывать с учетом 5.7, но принимать не выше 70 °С и не менее чем на 20 °С ниже температуры самовоспламенения газов, паров, аэрозолей и пыли, выделяющихся в помещении.

Температуру воздуха, подаваемого воздушно-тепловыми завесами, следует принимать не выше 50 °С у наружных дверей и не выше 70 °С у наружных ворот и проемов.

7.1.16 При нагревании воздуха в приточных и рециркуляционных установках, размещаемых в обслуживаемом помещении, температуру теплоносителя (вода, пар и др.) для воздухонагревателей, а также температуру теплоотдающих поверхностей электровоздухонагревателей и газовых воздухонагревателей следует принимать ниже максимально допустимой по приложению Д с учетом категории и назначения помещений.

7.1.17 Очистка воздуха от пыли в системах механической вентиляции и кондиционирования должна обеспечивать содержание пыли в подаваемом воздухе не более:

а) ПДК в атмосферном воздухе населенных пунктов - при подаче его в помещения жилых и общественных зданий;

б) 30% ПДК в воздухе рабочей зоны - при подаче его в помещения производственных и административно-бытовых зданий;

в) 30% ПДК в воздухе рабочей зоны для частиц пыли размером не более 10 мкм - при подаче его в кабины крановщиков, посты управления, зону дыхания работающих, а также при воздушном душировании;

г) допустимых концентраций по техническим условиям на вентиляционное оборудование и воздуховоды.

7.1.18 В системах местных отсосов концентрация удаляемых горючих газов, паров, аэрозолей и пыли в воздухе не должна превышать 50% НКПРП.

7.2. Системы

7.2.1 Внутренние системы общеобменной вентиляции, местных отсосов, воздушного отопления и кондиционирования (далее - системы вентиляции) следует предусматривать, обеспечивая минимально необходимые требования безопасности и энергоэффективности зданий согласно 4.1, учитывая функциональное назначение помещений, класс функциональной пожарной опасности

помещений жилых, общественных и административно-бытовых зданий, категорию по взрывопожарной и пожарной опасности производственных помещений, заданные параметры микроклимата, возможность применения рециркуляции воздуха, режим и одновременность работы систем, а также требования других нормативных документов.

7.2.2 Системы вентиляции согласно своду правил по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований [2] не допускается предусматривать общими для помещений, расположенных в разных пожарных отсеках.

7.2.3 Системы вентиляции следует предусматривать общими для размещенных в пределах одного пожарного отсека следующих групп помещений:

а) жилых;

б) общественных, административно-бытовых и производственных категории Д (в любых сочетаниях);

в) производственных одной из категорий А или Б, размещенных не более чем на трех (раздельно или последовательно расположенных) этажах;

г) производственных одной из категорий В1, В2, В3, В4, Г, Д или складов категории В4;

д) производственных категорий В1, В2 и В3 в любых сочетаниях;

е) складов и кладовых одной из категорий А, Б, В1, В2 или В3, размещенных не более чем на трех (раздельно или последовательно расположенных) этажах;

ж) производственных категорий А, Б, В1, В2, В3 и В4 в любых сочетаниях или складов категорий А, Б, В1, В2, В3 и В4 в любых сочетаниях общей площадью не более 1100 м^2, размещенных в отдельном одноэтажном здании с дверями из каждого помещения только наружу;

и) одной категории пожарной опасности в подземных или надземных закрытых стоянках автомобилей при условии установки противопожарных нормально открытых клапанов на воздуховодах согласно сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований [2];

к) производственных категорий В4, Г и Д и складов категорий В4 и Д (в любых сочетаниях) при условии установки противопожарных нормально открытых клапанов на воздуховодах, обслуживающих помещения и склады категории В4.

7.2.4 В одну систему вентиляции следует объединять следующие группы помещений, присоединяя к основной группе другие помещения:

а) к жилым - административно-бытовые и общественные (с учетом требований соответствующих нормативных документов);

б) к общественным (кроме помещений с массовым пребыванием людей) - административно-бытовые или производственные категорий В4, Г и Д;

в) к производственным категорий В1, В2, В3, В4, Г и Д - административно-бытовые и общественные (кроме помещений с массовым пребыванием людей);

г) к производственным категорий А, Б (кроме систем, указанных в 7.2.13), а также категорий В1, В2 или В3 - производственные (в том числе склады и кладовые) любых категорий, кроме Г или помещения административно-бытовые и общественные (кроме помещений с массовым пребыванием людей).

Группы помещений по а, б, в или г допускается объединять в одну систему при условии установки противопожарного нормально открытого клапана на сборном воздуховоде присоединяемой группы помещений.

К основной группе помещений следует относить группы помещений, общая площадь которых больше общей площади присоединяемых помещений. Общая площадь присоединяемых помещений должна быть не более 300 м^2.

7.2.5 Общие приточные системы следует предусматривать в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности согласно [2] для групп лабораторных помещений научно-исследовательского и производственного назначения, расположенных в пределах одного пожарного отсека не более чем на 11 этажах (включая технические и подвальные), категорий В1-В4, Г и Д и для групп административно-бытовых помещений в любых сочетаниях, а также с присоединением к ним не более двух (на разных этажах) кладовых категории А (каждая площадью не более 36 м^2) для хранения оперативного запаса исследуемых веществ согласно 7.2.4, г.

7.2.6 Общие системы приточной вентиляции с рециркуляцией воздуха следует предусматривать для групп помещений с учетом 7.2.3 - 7.2.5, в которых согласно 7.4.5 допускается рециркуляция воздуха.

В одну систему не следует объединять группы помещений, в которых допускается рециркуляция воздуха, с помещениями, в которых не допускается рециркуляция воздуха.

7.2.7 Для систем воздушного отопления и систем приточной вентиляции, совмещенных с воздушным отоплением, следует предусматривать:

резервные циркуляционные насосы для воздухонагревателей и резервные вентиляторы (или электродвигатели для вентиляторов);

не менее двух отопительных агрегатов (или двух систем). При выходе из строя вентилятора одного из двух агрегатов (систем) допускается снижение температуры воздуха в помещении на период проведения ремонтных работ ниже нормируемой, но не ниже допустимой температуры воздуха в нерабочее время согласно 5.2.

7.2.8 Системы кондиционирования и общеобменной вентиляции для помещений без естественного проветривания и с постоянным пребыванием людей следует предусматривать:

а) для производственных, административно-бытовых и общественных помещений:

- с резервными вентиляторами (или резервными электродвигателями вентиляторов) для приточных и вытяжных установок;

- не менее чем с двумя приточными и двумя вытяжными установками с расходом воздуха каждой не менее 50% требуемого воздухообмена;

- одну приточную и одну вытяжную установку с резервными вентиляторами (или с резервными электродвигателями для вентиляторов);

б) для производственных помещений, соединенных открывающимися проемами со смежными помещениями одинаковой категории взрывопожарной и пожарной опасности и с выделением аналогичных вредностей, одну приточную систему без резервного вентилятора, а вытяжную - с резервным вентилятором или электродвигателем.

Резервные электродвигатели не допускается предусматривать в установках:

с вентиляторами с непосредственным электродвигателем;

с вентиляторами двухстороннего всасывания.

7.2.9 Системы кондиционирования, а также системы приточной-вытяжной общеобменной вентиляции в общественных и производственных помещениях, предназначенные для круглосуточного и круглогодичного обеспечения требуемых параметров воздуха следует предусматривать не менее чем с двумя установками. При выходе из строя одной из установок необходимо обеспечить не менее 50% требуемого расхода воздуха (но не менее расхода воздуха, необходимого для обеспечения санитарных норм или норм взрывопожаробезопасности). При этом допускается снижение температуры воздуха в помещении (но не менее 12 °С) в холодный период года. При наличии технологических требований или по заданию на проектирование для поддержания требуемых параметров воздуха, следует предусматривать установку резервных кондиционеров или вентиляторов, или электродвигателей (с учетом 7.2.8), насосов и др.

7.2.10 Системы местных отсосов вредных веществ 1-го и 2-го классов опасности следует предусматривать с одним резервным вентилятором (для каждой системы или для двух систем), обеспечивающим расход воздуха, необходимый для поддержания в помещении концентрации вредных веществ ниже ПДК, если при остановке вентилятора не может быть остановлено технологическое оборудование или концентрация вредных веществ в помещении может превысить ПДК в течение рабочей смены.

Резервный вентилятор не следует предусматривать, если снижение концентрации вредных веществ до ПДК может быть достигнуто предусмотренной аварийной вентиляцией, автоматически включаемой в соответствии с 12.2.13, е.

7.2.11 Системы механической вытяжной общеобменной вентиляции для помещений категорий А и Б следует предусматривать с одним резервным вентилятором для каждой системы или одним резервным вентилятором для нескольких систем, обеспечивающим расход воздуха, необходимый для поддержания в помещениях концентрации горючих газов, паров или пыли, не превышающей 10% НКПРП газо-, паро- и пылевоздушных смесей.

Резервный вентилятор не следует предусматривать:

а) если при остановке системы общеобменной вентиляции может быть остановлено связанное с ней технологическое оборудование и прекращено выделение горючих газов, паров и пыли;

б) если в помещении предусмотрена аварийная вентиляция с расходом воздуха не менее необходимого для обеспечения концентрации горючих газов, паров или пыли, не превышающей 10% НКПРП газо-, паро- и пылевоздушных смесей.

Если резервный вентилятор в соответствии с 7.2.11, *а* и *б* не устанавливается, то следует предусматривать включение аварийной сигнализации.

Системы местных отсосов взрывоопасных смесей следует предусматривать с одним резервным вентилятором (в том числе для эжекторных установок) для каждой системы или для двух систем, если при остановке вентилятора не может быть остановлено технологическое оборудование и концентрация горючих газов, паров и пыли может превысить 10% НКПРП. Резервный вентилятор допускается не предусматривать, если снижение концентрации горючих веществ в воздухе помещения до 10% НКПРП может быть обеспечено системой аварийной вентиляции, автоматически включаемой в соответствии с 12.2.13, е.

7.2.12 Системы местных отсосов вредных веществ или взрывопожароопасных смесей следует предусматривать отдельными от систем общеобменной вентиляции.

К круглосуточно работающей системе общеобменной вытяжной вентиляции, оборудованной резервным вентилятором, допускается присоединять местные отсосы вредных веществ, если не требуется очистка воздуха от них.

Общую вытяжную систему общеобменной вентиляции и местных отсосов допускается предусматривать:

- для одного лабораторного помещения научно-исследовательского и производственного назначения категорий В1-В4, Г и Д, если в оборудовании, снабженном местными отсосами, не образуются взрывоопасные смеси;

- для кладовой категории А оперативного хранения исследуемых веществ при условии установки противопожарного нормально открытого клапана согласно 7.8.3 и сводов правил по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований [2].

7.2.13 Системы общеобменной вытяжной вентиляции для помещений категорий В1-В4, Г, Д, удаляющие воздух из 5-метровой зоны вокруг оборудования, содержащего горючие вещества, которые образовывают в этой зоне взрывопожароопасные смеси, следует предусматривать отдельными от других систем этих помещений.

7.2.14 Системы местных отсосов от технологического оборудования следует предусматривать отдельными для веществ, соединение которых может образовать взрывоопасную смесь или создать более опасные вредные вещества. Объединение местных отсосов горючих или вредных веществ в общие системы допускается по заданию на проектирование и данным технологической части проекта.

7.2.15 Системы местных отсосов горючих веществ, осаждающихся или конденсирующихся в воздуховодах или вентиляционном оборудовании, следует предусматривать отдельными для каждой единицы оборудования в помещении; несколько единиц оборудования, шкафов в одном помещении следует объединять в одну систему по заданию на проектирование и данным технологической части проекта.

7.2.16 Системы воздушного душирования для подачи воздуха на рабочие места должны быть отдельными от систем другого назначения.

7.2.17 Системы подачи наружного воздуха в один тамбур-шлюз или группу тамбур-шлюзов помещений категорий А или Б, или в машинные отделения лифтов зданий категорий А или Б, или в тамбур-шлюзы помещений для вентиляционного оборудования категорий А или Б следует предусматривать отдельными от других систем, с резервным вентилятором для каждой системы.

Системы для подачи воздуха в тамбур-шлюзы помещений других категорий и другого назначения следует предусматривать общими с системами помещений, защищаемых этими тамбур-шлюзами.

7.2.18 Подачу наружного воздуха в указанные в 7.2.17 тамбур-шлюзы (кроме машинных отделений лифтов) следует предусматривать от отдельной системы или от общей приточной системы, обслуживающей защищаемые помещения категорий А и Б, или от приточной системы (без

рециркуляции), обслуживающей помещения категорий В4 и Д, предусматривая резервный вентилятор на требуемый воздухообмен для тамбур-шлюзов, а также установку противопожарных нормально открытых клапанов для отключения при пожаре подачи воздуха в защищаемые помещения категорий А и Б или в помещения категорий В4 и Д.

7.2.19 Системы механической общеобменной вентиляции следует предусматривать для помещений складов категорий А, Б и В1-В4 с выделениями горючих газов и паров. Для помещений складов категорий А и Б вместимостью более 10 т необходимо предусматривать резервную систему механической вытяжной вентиляции на требуемый воздухообмен, размещая местное управление системами при входе.

Допускается предусматривать удаление воздуха только из верхней зоны системами с естественным побуждением, если в указанных помещениях выделяемые газы и пары легче воздуха и требуемый воздухообмен не превышает двукратного в 1 ч.

7.2.20 Системы механической общеобменной вытяжной вентиляции следует предусматривать для помещений складов с выделением вредных газов и паров, предусматривая резервную систему механической вытяжной вентиляции на требуемый воздухообмен и размещая местное управление системами при входе. Допускается предусматривать системы общеобменной вентиляции с естественным побуждением при выделении вредных газов и паров 3-го и 4-го классов опасности, если они легче воздуха.

7.2.21 Системы механической общеобменной вытяжной вентиляции следует предусматривать для помещений категорий А и Б. Системы с естественным побуждением для этих помещений следует предусматривать, если взрывопожароопасные вещества легче воздуха и работоспособность систем обеспечивается при безветрии в теплый период года.

7.2.22 Для вентиляции приямков глубиной 0,5 м и более и смотровых каналов, требующих ежедневного обслуживания и расположенных в помещениях категорий А и Б или в помещениях, в которых выделяются вредные газы, пары или аэрозоли с плотностью более плотности воздуха, допускается использовать системы общеобменной механической вентиляции этих помещений.

7.3. Приемные устройства наружного воздуха

7.3.1 Приемные устройства наружного воздуха, а также открываемые окна и проемы, используемые для приточной или вытяжной вентиляции с естественным побуждением, следует размещать, учитывая требования 5.11.

7.3.2 Приемные устройства наружного воздуха не допускается размещать:

на расстоянии менее 8 м по горизонтали от мест сбора мусора, интенсивно используемых мест парковки для трех и более автомобилей, дорог с интенсивным движением, погрузо-разгрузочных зон, систем испарительного охлаждения, верхних частей дымовых труб, мест выброса вытяжного воздуха и мест с выделениями других загрязнений или запахов.

Приемные устройства наружного воздуха, расположенные:

в верхней части здания при одинаковой концентрации загрязнений с обеих сторон здания - следует размещать с наветренной стороны;

на открытых местах, вблизи крыш или стен - следует защищать от перегрева воздуха в теплый период года.

7.3.3 Низ отверстия для приемного устройства наружного воздуха следует размещать на высоте более 1 м от уровня устойчивого снегового покрова, определяемого по данным гидрометеостанций или расчетом, но не ниже 2 м от уровня земли.

В районах песчаных бурь и интенсивного переноса пыли и песка за приемным отверстием следует предусматривать камеры для осаждения крупных частиц пыли и песка и размещать низ отверстия не ниже 3 м от уровня земли.

Защиту приемных устройств от загрязнения взвешенными примесями растительного происхождения следует предусматривать по заданию на проектирование.

7.3.4 В пределах одного пожарного отсека общие приемные устройства наружного воздуха предусматривать не следует:

а) для приточных систем общеобменной вентиляции, оборудование которых не допускается размещать в одном помещении для вентиляционного оборудования согласно 7.9.11 - 7.9.14, 7.9.18;

б) для приточных систем общеобменной и противодымной вентиляции.

В пределах одного пожарного отсека общие приемные устройства наружного воздуха допускается предусматривать для систем приточной общеобменной вентиляции, включая подземные автостоянки (кроме систем, обслуживающих помещения категорий А, Б и В1, склады категорий А, Б, В1 и В2, а также помещения с оборудованием систем местных отсосов взрывоопасных смесей и систем по 7.2.13) и для систем приточной противодымной вентиляции при условии установки противопожарных нормально открытых клапанов на воздуховодах приточных систем общеобменной вентиляции в местах пересечения ими ограждающих конструкций помещения для вентиляционного оборудования с пределом огнестойкости не менее REI 150 в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности согласно [2].

7.3.5 Общие приемные устройства наружного воздуха не следует предусматривать для приточных систем общеобменной вентиляции, обслуживающих разные пожарные отсеки. Расстояние по горизонтали и по вертикали между приемными устройствами, расположенными в смежных пожарных отсеках, должно быть не менее 3 м.

Общие приемные устройства для систем, обслуживающих разные пожарные отсеки, следует предусматривать по заданию на проектирование для систем общеобменной вентиляции, включая подземные автостоянки (кроме систем, обслуживающих помещения категорий А, Б и В1, склады категорий А, Б, В1 и В2, а также помещения с оборудованием систем местных отсосов взрывоопасных смесей и систем по 7.2.13) при условии установки противопожарных клапанов с пределом огнестойкости согласно сводов правил по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований [2]:

а) нормально открытых - на воздуховодах приточных систем общеобменной вентиляции в местах пересечения ими ограждений помещения для вентиляционного оборудования, если установки указанных систем размещаются в общем помещении;

б) нормально открытых - перед клапанами наружного воздуха всех приточных установок, размещаемых в разных помещениях для вентиляционного оборудования.

Общие приемные устройства для систем противодымной вентиляции, обслуживающих разные пожарные отсеки, следует предусматривать при выполнении требований сводов правил по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований [2].

7.4. Расход приточного воздуха

7.4.1 Требуемый расход приточного воздуха (наружного или смеси наружного и рециркуляционного) следует определять по расчету в соответствии с приложением Ж и принимать большую из величин, необходимую для обеспечения санитарно-гигиенических норм или норм взрывопожаробезопасности.

7.4.2 Расход наружного воздуха в помещении следует принимать не менее:

а) минимального расхода наружного воздуха, рассчитанного по приложениям Ж и И;

б) расхода воздуха, удаляемого системами местных отсосов, вытяжной общеобменной вентиляции, технологическим оборудованием с учетом нормируемого дисбаланса.

7.4.3 Расход воздуха, подаваемого в тамбур-шлюзы, а также в машинные отделения лифтов зданий категорий А и Б в соответствии с 7.1.7 и 7.2.17, следует принимать по расчету согласно приложению Ж и сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований [2] при условии создания и поддержания в них при закрытых дверях избыточного давления не менее 20 Па (по отношению к давлению в помещении, для которого предназначен тамбур-шлюз), но не менее 250 $м^3$/ч на каждый тамбур-шлюз.

Расход воздуха, подаваемого в помещения машинных отделений лифтов в зданиях категорий А и Б, следует определять из расчета создания давления не менее чем на 20 Па выше давления в примыкающей части лифтовой шахты.

Разность давления воздуха в тамбур-шлюзах или в помещениях машинных отделений лифтов и примыкающих к ним помещениях не должна превышать 50 Па.

7.4.4 Рециркуляция воздуха не допускается:

а) из помещений, в которых расход наружного воздуха определяется массой выделяемых вредных веществ 1-го и 2-го классов опасности;

б) помещений, в воздухе которых имеются болезнетворные бактерии и грибки в концентрациях, превышающих установленные органом санитарно-эпидемиологического надзора, или резко выраженные неприятные запахи;

в) помещений, в которых имеются вредные вещества, возгоняемые при соприкосновении с нагретыми поверхностями воздухонагревателя, перед которым не предусмотрена очистка воздуха;

г) помещений категорий А и Б (кроме воздушных и воздушно-тепловых завес у наружных ворот и дверей);

д) лабораторных помещений научно-исследовательского и производственного назначения, в которых производятся работы с вредными или горючими газами, парами и аэрозолями;

е) помещений категорий В1-В4, в которых выделяются горючие пыли и аэрозоли;

ж) 5-метровых зон вокруг оборудования, расположенного в помещениях категорий В1 - В4, Г и Д, если в этих зонах образовываются взрывоопасные смеси из горючих газов, паров, аэрозолей с воздухом;

и) систем местных отсосов вредных веществ и взрывоопасных смесей с воздухом;

к) тамбур-шлюзов.

7.4.5 Рециркуляция воздуха допускается:

а) в производственных зданиях - из систем местных отсосов пылевоздушных смесей (кроме взрывоопасных пылевоздушных смесей) после их очистки от пыли;

б) в общественных зданиях для группы помещений одного класса функциональной пожарной опасности, а также одного функционального назначения (административные или офисные, или номера гостиниц и др.) при условии установки в системе вентиляции устройства обеззараживания воздуха, обеспечивающего постоянное обеззараживание приточного или рециркуляционного воздуха, поступающего в помещения, по медико-техническому заданию на проектирование и при согласовании с местными органами государственного эпидемиологического надзора.

7.4.6 Рециркуляция воздуха ограничивается:

а) пределами одной квартиры в многоквартирном доме или одноквартирного дома, и номера в гостинице;

б) пределами одного помещения в общественных зданиях;

в) пределами группы помещений общественного назначения одного класса функциональной опасности (в пределах одного пожарного отсека), имеющих общие проемы (внутренние открытые лестницы, эскалаторы и др.) общей площадью более 2 м^2;

г) пределами одного или нескольких помещений, в которых выделяются одинаковые вредные вещества 1-го, 2-го, 3-го или 4-го классов опасности, кроме помещений, приведенных в 7.4.4 и 7.4.5.

7.5. Организация воздухообмена

7.5.1 В холодный период года в общественных, административно-бытовых и производственных зданиях, оборудованных механическими системами вентиляции, следует обеспечивать баланс между расходом приточного и вытяжного воздуха.

В районах с расчетной температурой наружного воздуха минус 40 °С и ниже (параметры Б) в холодный период года в общественных и административно-бытовых зданиях (кроме зданий с влажным и мокрым режимами) следует обеспечивать положительный дисбаланс в объеме не более 0,5 воздухообмена в 1 ч в помещениях высотой 6 м и менее и не более 3 м^3/ч на 1 м^2 пола в помещениях высотой более 6 м.

В общественных и административно-бытовых зданиях часть приточного воздуха (в объеме не более 50% требуемого воздуха для обслуживаемых помещений) допускается подавать в коридоры или смежные помещения.

В общественных и административно-бытовых зданиях, а также в производственных помещениях (кроме складов) категорий В4, Г и Д, часть вытяжного воздуха (в объеме не более одного воздухообмена в 1 ч) допускается удалять через переточные решетки из коридоров или смежных помещений при условии установки в них нормально открытых противопожарных клапанов в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности согласно [2].

7.5.2 При техническом обосновании в производственных зданиях в холодный период года следует предусматривать отрицательный дисбаланс в объеме не более 0,5 воздухообмена в 1 ч в помещениях высотой 6 м и менее и не более 3 м^3/ч на 1 м^2 пола в помещениях высотой более 6 м.

Для помещений категорий А и Б, а также для производственных помещений, в которых выделяются вредные вещества или резко выраженные неприятные запахи, следует предусматривать отрицательный дисбаланс.

Баланс между расходом приточного и вытяжного воздуха следует соблюдать для помещений категорий А и Б, если в них выделяются газы и пары легче воздуха при удалении воздуха системами с естественным побуждением согласно 7.2.21.

7.5.3 Для чистых помещений и помещений с кондиционированием следует предусматривать положительный дисбаланс, если в них отсутствуют выделения вредных и взрывоопасных газов, паров и аэрозолей или резко выраженные неприятные запахи.

7.5.4 Расход воздуха для обеспечения дисбаланса в помещениях следует принимать:

а) при отсутствии тамбур-шлюза - из расчета создания разности давления не менее 10 Па по отношению к давлению в защищаемом помещении (при закрытых дверях), но не менее 100 $м^3$/ч на каждую дверь защищаемого помещения;

б) при наличии тамбур-шлюза - равным расходу, подаваемому в тамбур-шлюз.

7.5.5 В помещениях жилых, общественных, административно-бытовых и производственных зданий приточный воздух следует подавать таким образом, чтобы обеспечить требуемые параметры микроклимата в пределах обслуживаемой или рабочей зоны.

7.5.6 В помещениях жилых зданий приточный воздух следует подавать из воздухораспределителей, расположенных в верхней зоне (смесительная вентиляция). В помещениях общественного назначения (с избытком или недостатком теплоты) возможно применение как смесительной, так и вытесняющей вентиляции (подача приточного воздуха через специальные воздухораспределители непосредственно в обслуживаемую зону и удаление воздуха из верхней зоны помещения).

7.5.7 В помещениях со значительными влаговыделениями при тепловлажностном отношении 4000 кДж/кг и менее следует подавать часть приточного воздуха с температурой выше температуры точки росы внутреннего воздуха в зоны возможной конденсации влаги на ограждающих конструкциях здания.

7.5.8 В производственные помещения приточный воздух следует подавать в рабочую зону из воздухораспределителей:

а) горизонтальными струями, выпускаемыми в пределах или выше рабочей зоны, в том числе при вихревой воздухораздаче;

б) наклонными (вниз) струями, выпускаемыми на высоте 3 м и более от пола;

в) вертикальными струями, выпускаемыми на высоте 4 м и более от пола.

При незначительных избытках теплоты приточный воздух следует подавать из воздухораспределителей (в том числе перфорированных), расположенных в верхней зоне производственных помещений.

7.5.9 В помещениях с выделениями пыли приточный воздух следует подавать струями, направленными сверху вниз из воздухораспределителей, расположенных в верхней зоне.

7.5.10 Приточный воздух следует направлять так, чтобы воздух не поступал через зоны с большим загрязнением в зоны с меньшим загрязнением и не нарушал работы местных отсосов. Приточный воздух следует подавать на постоянные рабочие места, если они находятся вблизи источников вредных выделений, у которых невозможно устройство местных отсосов.

7.5.11 Удаление воздуха из помещений системами вентиляции следует предусматривать из зон, в которых воздух наиболее загрязнен или имеет наиболее высокую температуру или энтальпию. При выделении пыли и аэрозолей в помещениях без тепловыделений удаление воздуха системами общеобменной вентиляции следует предусматривать из нижней зоны.

В производственных помещениях с тепловыделениями и выделениями вредных или горючих газов или паров загрязненный воздух следует удалять из верхней зоны в объеме не менее однократного воздухообмена в 1 ч в помещениях высотой 6 м и менее; не менее 6 $м^3$/ч на 1 $м^2$ - в помещениях высотой более 6 м.

7.5.12 Приемные отверстия для удаления воздуха системами общеобменной вытяжной вентиляции из верхней зоны помещения следует размещать:

а) под потолком или покрытием, но не ниже 2 м от пола до низа отверстий - для удаления избытков теплоты, влаги и вредных газов;

б) не ниже 0,4 м от плоскости потолка или покрытия до верха отверстий - для удаления взрывоопасных смесей газов, паров и аэрозолей (кроме смеси водорода с воздухом);

в) не ниже 0,1 м от плоскости потолка или покрытия до верха отверстий в помещениях высотой 4 м и менее или не ниже 0,025 высоты помещения (но не более 0,4 м) в помещениях высотой более 4 м - для удаления смеси водорода с воздухом.

7.5.13 Приемные отверстия для удаления воздуха системами общеобменной вентиляции из нижней зоны следует размещать на уровне до 0,3 м от пола до низа отверстий.

Расход воздуха через местные отсосы, размещенные в пределах рабочей зоны, следует учитывать как удаление воздуха из этой зоны.

7.6. Аварийная вентиляция

7.6.1 Аварийную вентиляцию для помещений, в которых возможно внезапное поступление большого количества вредных или горючих газов, паров или аэрозолей, следует предусматривать в соответствии с требованиями технологической части проекта, учитывая несовместимость по времени аварии технологического и вентиляционного оборудования.

Расход воздуха для аварийной вентиляции следует принимать по данным технологической части проекта.

7.6.2 Аварийную вентиляцию в помещениях категорий А и Б следует предусматривать с механическим побуждением.

Если температура, категория и группа взрывоопасной смеси горючих газов, паров и аэрозолей не соответствуют техническим условиям на взрывозащищенные вентиляторы, то системы вытяжной аварийной вентиляции следует предусматривать с эжекторными установками согласно 7.8.3 для зданий любой этажности. Для одноэтажных зданий, в которые при аварии поступают горючие газы или пары плотностью меньше плотности воздуха, допускается принимать приточную вентиляцию с механическим побуждением согласно 7.8.4 для вытеснения газов и паров через аэрационные фонари, шахты и дефлекторы.

7.6.3 Аварийную вентиляцию помещений категорий В1 - В4, Г и Д следует предусматривать с механическим побуждением; допускается предусматривать аварийную вентиляцию с естественным побуждением при условии обеспечения требуемого расхода воздуха при расчетных параметрах Б в теплый период года.

7.6.4 Для аварийной вентиляции следует использовать:

а) основные системы общеобменной вентиляции с резервными вентиляторами, а также системы местных отсосов с резервными вентиляторами, обеспечивающими расход воздуха, необходимый для аварийной вентиляции;

б) системы, указанные в 7.6.4, *а*, и дополнительно системы аварийной вентиляции на недостающий расход воздуха;

в) только системы аварийной вентиляции, если использование основных систем невозможно или нецелесообразно.

7.6.5 Вытяжные устройства (решетки или патрубки) для удаления поступающих в помещение газов и паров системами аварийной вентиляции необходимо размещать с учетом требований 7.5.10 в следующих зонах:

а) в рабочей - при поступлении газов и паров с плотностью больше плотности воздуха в рабочей зоне;

б) в верхней - при поступлении газов и паров с плотностью меньше плотности воздуха в рабочей зоне.

7.6.6 Для возмещения расхода воздуха, удаляемого аварийной вентиляцией следует использовать:

а) системы общеобменной приточной вентиляции с резервными вентиляторами, обеспечивающими необходимый расход воздуха;

б) системы, указанные в 7.6.6а, и дополнительно системы специальной приточной вентиляции на недостающий расход воздуха;

в) специальные приточные системы с механическим или естественным побуждением на необходимый расход воздуха;

г) приток наружного воздуха через автоматически открываемые проемы.

7.7. Воздушные завесы

7.7.1 Воздушные и воздушно-тепловые завесы следует предусматривать:

а) у постоянно открытых проемов в наружных стенах помещений, а также у ворот и проемов в наружных стенах, не имеющих тамбуров и открывающихся более пяти раз или не менее чем на 40 мин в смену, в районах с расчетной температурой наружного воздуха минус 15 °С и ниже (параметры Б);

б) у наружных дверей вестибюлей общественных и административно-бытовых зданий - в зависимости от расчетной температуры наружного воздуха (параметры Б) и числа людей, проходящих через двери в течение 1 ч:

от минус 15 °С до минус 25 °С - 400 чел. и более;

от минус 26 °С до минус 40 °С - 250 чел. и более;

ниже минус 40 °С - 100 чел. и более;

в) у наружных дверей зданий, если к вестибюлю примыкают помещения без тамбура, оборудованные системами кондиционирования;

г) у наружных дверей, ворот и проемов помещений с мокрым режимом;

д) у проемов во внутренних стенах и перегородках производственных помещений для предотвращения перетекания воздуха из одного помещения в другое;

е) у ворот, дверей и проемов помещений с кондиционированием по заданию на проектирование или по специальным технологическим требованиям.

Расход воздуха и теплоты воздушных и воздушно-тепловых завес периодического действия не следует учитывать в воздушном и тепловом балансах здания.

7.7.2 Воздушные и воздушно-тепловые завесы у наружных проемов, ворот и дверей следует рассчитывать с учетом ветрового давления. Расход воздуха следует определять, принимая температуру наружного воздуха и скорость ветра при параметрах Б, но не более 5 м/с. Если скорость ветра при параметрах Б меньше, чем при параметрах А, то подбор воздухонагревателей следует осуществлять по большему из расходов теплоты на нагрев воздуха, рассчитанных при параметрах А и Б. Скорость выпуска воздуха из щелей или отверстий воздушно-тепловых завес следует принимать по расчету, но не более, м/с:

8 - у наружных дверей;

25 - у ворот и технологических проемов.

7.7.3 Расчетную температуру смеси воздуха, поступающего в помещение через наружные двери, ворота и проемы, следует принимать не менее, °С:

18 - для вестибюлей зданий общественного назначения;

12 - для производственных помещений при легкой работе и работе средней тяжести и для вестибюлей жилых и административно-бытовых зданий;

5 - для производственных помещений при тяжелой работе и отсутствии постоянных рабочих мест на расстоянии 6 м и менее от дверей, ворот и проемов.

7.8. Оборудование

7.8.1 Вентиляторы, кондиционеры, приточные камеры, воздухонагреватели, теплоутилизаторы, пылеуловители, фильтры, клапаны, шумоглушители и др. (далее - оборудование) следует выбирать по сопротивлению вентиляционной сети при выбранных скорости воздуха в ней и по расчетному расходу воздуха с учетом подсосов и потерь через неплотности:

в оборудовании - по данным завода-изготовителя или по расчету (по классу герметичности А);

в воздуховодах вытяжных систем и приточных систем - в соответствии с требованиями 7.11.8. Подсосы и утечки воздуха через неплотности противопожарных клапанов и вентиляционных каналов вытяжной и приточной противодымной вентиляции должны приниматься в соответствии с требованиями сводов правил по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований [2].

7.8.2 Для защиты от замерзания воды в трубках воздухонагревателей следует:

а) предусматривать установку циркуляционных насосов в контуре воздухонагревателей для подмешивания обратной воды из воздухонагревателя;

б) при отсутствии циркуляционных насосов в контуре воздухонагревателей скорость движения воды в трубках обосновывать расчетом или принимать не менее 0,12 м/с при расчетной температуре наружного воздуха (параметры Б) и при 0 °С; запас поверхности нагрева выбранного воздухонагревателя не должен превышать расчетный более чем на 10%;

в) при теплоносителе паре конденсатоотводчики размещать не менее чем на 300 мм ниже патрубков воздухонагревателей, из которых стекает конденсат, и удаление конденсата от конденсатоотводчиков предусматривать самотеком до сборных баков.

7.8.3 Оборудование во взрывозащищенном исполнении следует предусматривать:

а) при его размещении в помещениях категорий А и Б или в воздуховодах систем, обслуживающих эти помещения;

б) для систем общеобменной вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления (в том числе с воздухо-воздушными теплоутилизаторами) и противодымной вентиляции помещений категорий А и Б;

в) для систем вытяжной вентиляции, указанных в 7.2.13;

г) для систем местных отсосов взрывоопасных смесей.

Если температура, категория и группа взрывоопасной смеси горючих газов, паров, аэрозолей, пыли с воздухом не соответствуют техническим условиям на взрывозащищенные вентиляторы, то в системах вытяжной общеобменной вентиляции или в системах местных отсосов следует предусматривать эжекторные установки. В системах с эжекторными установками следует предусматривать вентиляторы, воздуходувки или компрессоры в обычном исполнении, если они работают на наружном воздухе.

Оборудование в обычном исполнении следует предусматривать для систем местных отсосов, размещенных в помещениях категорий В1-В4, Г и Д, удаляющих паро-, газовоздушные смеси, если в соответствии с нормами технологического проектирования исключена возможность образования указанной смеси взрывоопасной концентрации при нормальной работе или при аварии технологического оборудования.

7.8.4 Оборудование приточных систем вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления для помещений категорий А и Б, а также воздухо-воздушные теплоутилизаторы для этих помещений с использованием теплоты воздуха из помещений других категорий (кроме категорий А, Б, В1, В2), размещаемые в помещениях для вентиляционного оборудования, допускается принимать в обычном исполнении при условии установки взрывозащищенных обратных клапанов согласно 7.9.11.

7.8.5 Очистку воздуха следует предусматривать для обеспечения требуемого качества воздуха в помещениях. Фильтры следует выбирать с учетом срока службы и пылеемкости фильтров, требований к качеству воздуха для теплообменного оборудования. Для увеличения срока службы теплообменного оборудования (воздухонагревателей, воздухоохладителей и рекуператоров) в промышленных и городских районах следует предусматривать двухступенчатую очистку воздуха в фильтрах.

7.8.6 Для очистки взрывоопасной пылевоздушной смеси от горючих веществ следует применять пылеуловители и фильтры (далее - пылеуловители):

а) при сухой очистке - во взрывозащищенном исполнении с устройствами для непрерывного удаления уловленной пыли;

б) при мокрой очистке (в том числе пенной) - во взрывозащищенном исполнении; при техническом обосновании допускается применять в обычном исполнении.

7.8.7 Воздухораспределители приточного воздуха следует принимать:

а) при воздушном отоплении, вентиляции и кондиционировании - с устройствами для регулирования направления и расхода воздуха;

б) для душирования рабочих мест - с устройствами для регулирования расхода и направления струи воздуха в горизонтальной плоскости на угол до 180° и в вертикальной плоскости - на угол до 30°.

7.8.8 В системах приточной и вытяжной вентиляции помещений, в которых размещаются газовые приборы, следует применять решетки и клапаны у вентиляторов с устройствами для регулирования расхода воздуха, исключающими возможность их полного закрытия.

7.8.9 Воздухораспределители приточного воздуха и вытяжные устройства следует применять из горючих материалов при условии обеспечения требований нормативных документов по пожарной безопасности согласно [2].

7.8.10 Теплоутилизаторы и шумоглушители следует применять из негорючих материалов; для теплообменных (внутренних) поверхностей теплоутилизаторов допускается применять материалы группы горючести Г1.

7.9. Размещение оборудования

7.9.1 Оборудование следует размещать в помещении для вентиляционного оборудования. По заданию на проектирование допускается устанавливать оборудование:

а) в обслуживаемом помещении с учетом 7.9.2;

б) на кровле и снаружи здания соответствующего климатического исполнения (при расчетных параметрах Б) и наружного размещения оборудования по ГОСТ 15150; при расчетной температуре наружного воздуха минус 40 °С и ниже требуется согласование эксплуатации оборудования на открытом воздухе заводом-изготовителем.

При установке оборудования на кровле необходимо предусмотреть ограждения для защиты от доступа посторонних лиц.

7.9.2 Оборудование (кроме оборудования воздушных и воздушно-тепловых завес с рециркуляцией и без рециркуляции воздуха) не допускается размещать в обслуживаемых помещениях складов категорий А, Б, В1 - В4.

Оборудование в помещениях складов категорий В2, В3 и В4 следует размещать при условии:

электрооборудование имеет степень защиты IP54;

помещения складов оборудованы автоматической пожарной сигнализацией, отключающей при пожаре вентиляционное оборудование.

7.9.3 Оборудование с расходом воздуха 5 тыс. $м^3$/ч и менее следует устанавливать с учетом требований 7.9.2 в подшивных потолках обслуживаемых помещений, а также в подшивных потолках коридоров при условии установки (кроме помещений в пределах одной квартиры) противопожарных нормально открытых клапанов в местах пересечения воздуховодами стены, разделяющей коридор и обслуживаемое помещение. Установка указанных клапанов не требуется для помещений с дверями, предел огнестойкости которых не нормируется.

7.9.4 Оборудование систем помещений категорий А и Б, а также оборудование систем местных отсосов взрывоопасных смесей не допускается размещать в помещениях подвалов.

7.9.5 Оборудование систем аварийной вентиляции и местных отсосов допускается размещать в обслуживаемых ими помещениях при условии обеспечения требований нормативных документов по пожарной безопасности согласно [2].

7.9.6 Пылеуловители и фильтры (далее - пылеуловители) для сухой очистки взрывоопасной пылевоздушной смеси следует размещать перед вентиляторами.

7.9.7 Пылеуловители для сухой очистки взрывоопасной пылевоздушной смеси следует размещать вне производственных зданий открыто на расстоянии не менее 10 м от стен или в отдельных зданиях вместе с вентиляторами.

Пылеуловители для сухой очистки взрывоопасной пылевоздушной смеси следует размещать вместе с вентиляторами в отдельных помещениях для вентиляционного оборудования производственных зданий (кроме подвалов):

- без устройств для непрерывного удаления уловленной пыли при расходе воздуха 15 тыс. $м^3$/ч и менее и массе пыли в бункерах и емкостях вместимостью 60 кг и менее;

- с устройством для непрерывного удаления уловленной пыли.

7.9.8 Пылеуловители для сухой очистки пожароопасной пылевоздушной смеси следует размещать:

а) вне зданий I и II степеней огнестойкости непосредственно у стен, если по всей высоте здания на расстоянии не менее 2 м по горизонтали от пылеуловителей отсутствуют оконные проемы или если имеются неоткрывающиеся окна с двойными рамами в металлических переплетах с остеклением из армированного стекла или заполнением из стеклоблоков; при наличии открывающихся окон пылеуловители следует размещать на расстоянии не менее 10 м от стен здания;

б) вне зданий III и IV степеней огнестойкости на расстоянии не менее 10 м от стен;

в) внутри зданий в отдельных помещениях для вентиляционного оборудования вместе с вентилятором и другими пылеуловителями пожароопасных пылевоздушных смесей:

- в помещениях подвалов при условии механизированного непрерывного удаления горючей пыли или при ручном удалении ее, если масса накапливаемой пыли в бункерах или других закрытых емкостях в подвальном помещении не превышает 200 кг;

- в производственных помещениях (кроме помещений категорий А и Б) при расходе воздуха не более 15 тыс. $м^3$/ч, если пылеуловители сблокированы с технологическим оборудованием.

В производственных помещениях фильтры для очистки пожароопасной пылевоздушной смеси от горючей пыли следует устанавливать при условии, если концентрация пыли в очищенном воздухе, поступающем непосредственно в помещение, где установлен фильтр, не превышает 30% ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

7.9.9 Пылеотстойные камеры для взрыво- и пожароопасной пылевоздушной смеси применять не допускается.

7.9.10 Пылеуловители для мокрой очистки пылевоздушной смеси следует размещать в отапливаемых помещениях вместе с вентиляторами или отдельно от них. Допускается размещать пылеуловители в неотапливаемых помещениях или вне зданий.

При размещении пылеуловителей (для сухой или мокрой очистки пылевоздушной смеси) в неотапливаемых помещениях или вне зданий необходимо предусматривать меры по защите от замерзания воды или конденсации влаги в пылеуловителях.

7.9.11 Оборудование систем приточной вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления (далее - оборудование приточных систем), обслуживающих помещения категорий А и Б, не допускается размещать в общем помещении для вентиляционного оборудования вместе с оборудованием вытяжных систем, а также приточно-вытяжных систем с рециркуляцией воздуха или воздухо-воздушными теплоутилизаторами.

На воздуховодах приточных систем с оборудованием в обычном исполнении, обслуживающих помещения категорий А и Б, включая комнаты администрации, отдыха и обогрева работающих, расположенные в этих помещениях, следует предусматривать взрывозащищенные обратные клапаны в местах пересечения воздуховодами ограждений помещения для вентиляционного оборудования.

7.9.12 Оборудование приточных систем с рециркуляцией воздуха, обслуживающих помещения категорий В1, В2, В3 и В4, не допускается размещать в общих помещениях для вентиляционного оборудования вместе с оборудованием систем для помещений других категорий взрывопожарной опасности.

7.9.13 Оборудование приточных систем, обслуживающих жилые помещения, не допускается размещать в общем помещении для вентиляционного оборудования вместе с оборудованием приточных систем, обслуживающих производственные помещения, помещения для бытового обслуживания населения, а также с оборудованием любых вытяжных систем.

7.9.14 Оборудование вытяжных систем, удаляющих воздух с резким или неприятным запахом (из уборных, курительных комнат и др.), не допускается размещать в общем помещении для вентиляционного оборудования вместе с оборудованием для приточных систем.

7.9.15 Оборудование вытяжных систем общеобменной вентиляции, обслуживающих помещения категорий А и Б, не следует размещать в общем помещении для вентиляционного оборудования вместе с оборудованием для других систем.

Оборудование вытяжных систем общеобменной вентиляции для помещений категорий А и Б допускается размещать в общем помещении для вентиляционного оборудования вместе с оборудованием систем местных отсосов взрывоопасных смесей без пылеуловителей или с мокрыми пылеуловителями, если в воздуховодах исключены отложения горючих веществ.

7.9.16 Оборудование вытяжных систем из помещений категорий В1, В2 и В3 не следует размещать в общем помещении с оборудованием вытяжных систем из помещений категории Г.

7.9.17 Оборудование систем местных отсосов взрывоопасных смесей не следует размещать вместе с оборудованием других систем в общем помещении для вентиляционного оборудования, кроме случаев, указанных в 7.9.15.

7.9.18 Оборудование вытяжных систем, теплота (холод) которых используется в воздухо-воздушных теплоутилизаторах, а также оборудование рециркуляционных систем следует размещать с учетом требований 7.9.12 - 7.9.17.

Воздухо-воздушные теплоутилизаторы, а также оборудование вытяжных систем, воздух которых используется для нагревания (охлаждения) приточного воздуха, допускается размещать в помещениях для вентиляционного оборудования приточных систем согласно 7.9.12 - 7.9.17.

7.10. Помещения для оборудования

7.10.1 Для помещений (в том числе на чердаках и технических этажах) в жилых, общественных, административно-бытовых и производственных зданиях, в которых размещается вентиляционное оборудование, следует соблюдать требования СП 54.13330, СП 56.13330, СП 118.13330, а также требования нормативных документов по пожарной безопасности согласно [2].

7.10.2 Помещения для оборудования вытяжных и приточных систем следует относить к категориям по взрывопожарной и пожарной опасности согласно сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований [2].

7.10.3 В помещениях для оборудования вытяжных систем, обслуживающих помещения категорий А и Б, и систем, указанных в 7.2.13, а также в помещениях для оборудования систем местных отсосов взрывоопасных смесей не допускается размещать тепловые пункты, водяные насосы, проводить ремонтные работы, регенерацию масла и использовать для других целей.

7.10.4 Помещения для вентиляционного оборудования следует размещать в пределах обслуживаемого пожарного отсека.

7.10.5 Помещения для вентиляционного оборудования допускается размещать за пределами обслуживаемого (защищаемого) отсека согласно требованиям сводов правил по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований [2].

7.10.6 Помещения для вентиляционного оборудования (для оборудование приточных и вытяжных систем с учетом 7.9.11 - 7.9.18) следует размещать за пределами обслуживаемого пожарного отсека в зданиях I и II степени огнестойкости, по заданию на проектирование и при условии установки противопожарных нормально открытых клапанов в местах пересечения воздуховодами всех систем ограждений с нормируемым пределом огнестойкости помещения для вентиляционного оборудования.

Оборудование, обслуживающее помещения категорий А, Б и В1, склады категорий А, Б, В1 и В2, а также оборудование систем местных отсосов взрывоопасных смесей и систем по 7.2.13 за пределами обслуживаемого пожарного отсека размещать не допускается.

7.10.7 Помещения с пылеуловителями для сухой очистки взрывоопасных смесей не допускается размещать под помещениями с массовым (кроме аварийных ситуаций) пребыванием людей.

7.10.8 Через помещение для вентиляционного оборудования не допускается прокладывать трубопроводы:

а) с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями и газами;

б) канализационные с прочистками и ревизиями (кроме трубопроводов ливневой канализации и водоотведения из вышележащих помещений для вентиляционного оборудования, в том числе от вентиляционного оборудования); допускается прокладка канализационных трубопроводов на хомутовых безраструбных соединениях.

7.10.9 Для обеспечения ремонта оборудования (вентиляторов, электродвигателей) массой единицы оборудования или части его более 100 кг следует предусматривать грузоподъемные машины (если не могут быть использованы механизмы, предназначенные для технологических нужд).

7.11. Воздуховоды

7.11.1 На воздуховодах систем общеобменной вентиляции, воздушного отопления и кондиционирования (далее - системы вентиляции) в целях предотвращения проникания в помещения продуктов горения (дыма) во время пожара необходимо предусматривать дополнительные устройства (воздушные затворы, коллекторы, противопожарные клапаны и др.) с учетом функционального назначения помещений, класса функциональной пожарной опасности и категорий по взрывопожарной и пожарной опасности помещений согласно сводов правил по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований [2].

Объединение теплым чердаком воздуховодов общеобменной вытяжной вентиляции допускается предусматривать в жилых, общественных (кроме зданий здравоохранения) и административно-бытовых зданиях.

7.11.2 Установку обратных клапанов следует предусматривать для защиты (при неработающей вентиляции) от перетекания вредных веществ 1-го и 2-го классов опасности из одних помещений в другие, размещенных на разных этажах, если расход наружного воздуха в этих помещениях определен из условия ассимиляции вредных веществ.

7.11.3 В противопожарных перегородках, отделяющих общественные, административно-бытовые или производственные помещения (кроме складов) категорий В4, Г и Д от коридоров, согласно своду правил по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований [2] следует предусматривать отверстия для перетекания воздуха при условии установки в отверстиях противопожарных нормально открытых клапанов; противопожарные клапаны допускается не устанавливать в помещениях, для дверей которых предел огнестойкости не нормируется.

7.11.4 Воздуховоды с нормируемым пределом огнестойкости, а также теплозащитные и огнезащитные покрытия этих воздуховодов следует предусматривать из негорючих материалов согласно требованиям сводов правил по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований [2].

7.11.5 Воздуховоды из негорючих материалов следует предусматривать:

а) для систем местных отсосов взрыво- и пожароопасных смесей, аварийной вентиляции и транспортирующих воздух температурой 80 °С и выше;

б) для участков воздуховодов с нормируемым пределом огнестойкости;

в) для транзитных участков или коллекторов систем вентиляции жилых, общественных, административно-бытовых и производственных зданий;

г) для участков воздуховодов в пределах помещений для вентиляционного оборудования, а также в технических этажах, чердаках, подвалах и подпольях.

Использование для изготовления воздуховодов бывших в употреблении профилей, листов, полос и других металлоконструкций не допускается.

7.11.6 Воздуховоды из горючих материалов (группа горючести не ниже Г1) согласно сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований [2] следует предусматривать:

- в пределах обслуживаемых помещений, кроме воздуховодов, указанных в 7.11.5;

- гибкие вставки у вентиляторов из горючих материалов допускается предусматривать для систем, указанных в 7.11.5, в.

7.11.7 Вентиляционные сети воздуховодов следует предусматривать из унифицированных стандартных деталей.

Воздуховоды из хризотилоцементных (асбестоцементных) конструкций не допускается применять в системах приточной вентиляции.

Воздуховоды должны иметь покрытие, стойкое к транспортируемой и окружающей среде.

Толщину листовой стали для металлических воздуховодов следует принимать по приложению К. При этом толщина листовой стали для конструкции воздуховодов с нормируемым пределом огнестойкости должна быть не менее 0,8 мм согласно сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований [2].

7.11.8 Транзитные участки воздуховодов (в том числе, коллекторы, шахты и другие вентиляционные каналы) систем общеобменной вентиляции, воздушного отопления, систем местных отсосов, кондиционирования, аварийной вентиляции, любых систем с нормируемым пределом огнестойкости, дымоотводов и дымовых труб следует предусматривать согласно ГОСТ Р ЕН 13779 плотными класса герметичности В. В остальных случаях участки воздуховодов следует принимать плотными класса герметичности А.

Утечки и подсос воздуха в приточных и вытяжных установках, элементах систем вентиляции не должны превышать значения утечек по классу герметичности А.

Воздуховоды следует предусматривать более плотными по заданию на проектирование:

класса герметичности С - если перепад между давлением воздуха в воздуховоде и давлением воздуха в помещении очень высок или утечка может привести к невыполнению требований по параметрам микроклимата и к качеству воздуха в помещении;

класса герметичности D - по специальному заданию на проектирование.

Критерием выбора класса герметичности является допустимый процент утечки воздуха в системе в условиях эксплуатации (подсос воздуха в оборудовании и воздуховодах, работающих при пониженном давлении, или потери воздуха в оборудовании и воздуховодах, работающих при повышенном давлении).

Общие потери и подсосы воздуха L, м^3/ч, через неплотности транзитных участков воздуховодов каждой системы (или расчетной части системы) не должны превышать согласно ГОСТ Р ЕН 13779 расхода воздуха, рассчитанного по формуле

$$L = f\,\Sigma A_i \qquad (1)$$

где ΣA_i - общая развернутая площадь всех транзитных участков воздуховодов одной системы (или расчетной части системы) вентиляции, м^2;

f - удельные потери или подсосы, м^3/ч, на 1 м^2 развернутой площади воздуховодов, рассчитываются по формулам:

для класса герметичности А $$f_A = 0.097\rho^{0.65} \qquad (2)$$

для класса герметичности В $$f_B = 0.032\rho^{0.65} \qquad (3)$$

для класса герметичности С $$f_C = 0.011\rho^{0.65} \qquad (4)$$

для класса герметичности D $$f_D = 0.004\rho^{0.65} \qquad (5)$$

$\rho^{0,65}$ - среднее статическое давление расчетной (испытуемой) части системы, Па.

Разные части системы с разными классами герметичности должны испытываться отдельно под давлением, предусмотренным в проекте для этой части.

Для предотвращения излишних потерь энергии и поддержания необходимого расхода воздуха допустимая утечка в системе не должна превышать 6%.

7.11.9 Условия прокладки и требуемые пределы огнестойкости транзитных воздуховодов и коллекторов систем вентиляции различного назначения, прокладываемых в пределах одного пожарного отсека или за пределами обслуживаемого (защищаемого) пожарного отсека следует проектировать согласно сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований [2].

7.11.10 Через жилые комнаты, кухни, а также через квартиры жилых многоквартирных зданий не допускается прокладывать транзитные воздуховоды систем, обслуживающих помещения другого назначения.

7.11.11 Не допускается прокладывать воздуховоды:

а) транзитные - через лестничные клетки, тамбур-шлюзы, лифтовые холлы (за исключением воздуховодов систем противодымной вентиляции, обслуживающих эти лестничные клетки, тамбур-шлюзы и лифтовые холлы), через помещения защитных сооружений гражданской обороны;

б) систем, обслуживающих помещения категорий А и Б, и систем местных отсосов взрывоопасных смесей - в подвалах и в подпольных каналах;

в) напорных участков систем местных отсосов взрывоопасных смесей, а также вредных веществ 1-го и 2-го классов опасности или неприятно пахнущих веществ - через другие помещения. Допускается прокладывать указанные воздуховоды класса герметичности В, С и D сварными без разъемных соединений.

Воздуховоды, по которым перемещаются взрывоопасные смеси, не допускается пересекать трубопроводами с теплоносителем.

7.11.12 Внутри воздуховодов, а также снаружи на расстоянии менее 100 мм от их стенок не допускается размещать газопроводы и трубопроводы с горючими веществами, кабели, электропроводку, токоотводы и канализационные трубопроводы; не допускается также пересечение воздуховодов этими коммуникациями. В шахтах с воздуховодами систем вентиляции не допускается прокладывать трубопроводы бытовой и производственной канализации.

7.11.13 Воздуховоды общеобменных вытяжных систем и систем местных отсосов смеси воздуха с горючими газами легче воздуха следует предусматривать с подъемом не менее 0,005 в направлении движения газовоздушной смеси.

7.11.14 Воздуховоды, в которых возможны оседание или конденсация влаги или других жидкостей, следует выполнять с уклоном не менее 0,005 в сторону движения воздуха и предусматривать дренирование.

8. Противодымная защита при пожаре

8.1 Противодымную защиту зданий и сооружений при пожаре, обеспечивающую предотвращение опасности задымления здания и воздействия на людей и имущество при возникновении пожара в одном из его помещений (на одном этаже одного из пожарных отсеков) следует предусматривать согласно сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований [2].

8.2 Противопожарные нормально открытые клапаны, устанавливаемые в проемах противопожарных преград или ограждающих строительных конструкциях с нормируемым пределом огнестойкости, а также в воздуховодах систем вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления, указанные в 7.2.3 - 7.2.5, 7.2.12, 7.2.17, 7.3.4, 7.3.5, 7.5.1, 7.9.3, 7.10.5, 7.11.1, 7.11.4 следует предусматривать с пределами огнестойкости согласно сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований [2], а также с учетом требований 12.2.4 и 12.2.5.

9. Холодоснабжение

9.1 Систему холодоснабжения следует проектировать, используя естественные и искусственные источники холода.

В качестве естественного источника холода следует применять:

а) артезианскую и питьевую воду - в теплый период года в установках прямого и косвенного (двухступенчатого) испарительного охлаждения воздуха. Использование артезианской воды допускается только по заданию на проектирование, согласованному природоохранными органами;

б) наружный воздух - в теплый период года для охлаждения оборотной воды в открытых и закрытых вентиляторных градирнях; в холодный период года для ассимиляции теплоизбытков в помещениях, а также для охлаждения холодоносителя в сухих охладителях жидкости.

В качестве холодоносителя следует принимать незамерзающие жидкости заводского изготовления на основе водного раствора этилен- или пропиленгликоля соответствующей концентрации или аналоги.

Концентрацию этилен(пропилен)гликоля в водном растворе следует определять с учетом расчетной температуры наружного воздуха в холодный период года по параметрам Б (Таблица 10.1 СП 131.13330).

В качестве искусственных источников холода могут применяться холодильные машины и установки, работающие по схеме:

а) промежуточного охлаждения:

- компрессионные холодильные машины с замкнутой циркуляцией холодильных агентов, с роторными, спиральными, винтовыми и центробежными компрессорами. Холодильные машины с поршневыми компрессорами допускается применять при реконструкции и расширении существующих холодильных центров с аналогичными холодильными машинами, а также в схемах с низкотемпературным холодом (двухступенчатые компрессоры);
- бромисто-литиевые абсорбционные и пароэжекторные холодильные машины;
- аммиачные компрессорные холодильные установки;

б) непосредственного охлаждения:

- холодильные установки моноблочного исполнения: бытовые мощностью до 7 кВт (настенные, мобильные, оконные кондиционеры), полупромышленные мощностью до 25 кВт (прецизионные, крышные кондиционеры); промышленные мощностью от 25 кВт и более;

- холодильные установки раздельного исполнения: бытовые мощностью до 7 кВт (сплит-системы, мультисплит-системы), полупромышленные мощностью до 15 кВт (сплит-системы, мультисплит-системы), промышленные мощностью до 25 кВт (мультизональные с переменным объемом или расходом хладагента), приточные установки со встроенным блоком испарителя.

9.2 Требования к проектированию систем холодоснабжения, использующих в холодильных машинах и установках в качестве хладагентов 1-й группы хлорфторуглеводороды и углеводороды приведены в [6].

В системах холодоснабжения следует использовать компрессионные холодильные машины и установки, работающие на экологически безопасных хладагентах: R407A; R134A; R410A; R744.

9.3 Для систем холодоснабжения следует предусматривать не менее двух холодильных машин или одну машину с двумя и более компрессорами и испарительными контурами, обеспечивающими не менее 50% холодопроизводительности. Допускается предусматривать одну холодильную машину мощностью до 500 кВт с регулируемой холодопроизводительностью до 25% и менее.

9.4 Резервные холодильные машины следует предусматривать для систем кондиционирования, работающих круглосуточно, или по заданию на проектирование.

Для систем холодоснабжения, обеспечивающих круглосуточное, сезонное или круглогодичное поддержание заданных параметров воздуха в кондиционируемых помещениях с повышенными требованиями надежности работы оборудования (аппаратные, серверные, вычислительные центры и др.), допускается предусматривать 100%-ное резервирование источников холода.

Резервирование вспомогательного холодильного оборудования (емкости и баки, насосы подпитки, градирни и пр.) не предусматривается.

9.5 Системы холодоснабжения следует проектировать по двухконтурной схеме (трубопроводных сетей) циркуляции: контур циркуляции холодоносителя холодильной машины и контур циркуляции холодоносителя потребителей, с отдельными ветками для воздухоохладителей приточных установок, вентиляторных доводчиков, а также для групп помещений одного назначения.

В двухконтурной системе холодоснабжения для разделения потоков холодной и отепленной воды и получения расчетного перепада температур (7 - 12 °С) следует устанавливать два коллектора отепленной и холодной воды.

Допускается применение одноконтурной схемы системы холодоснабжения, состоящей из одного контура (трубопроводной сети) циркуляции холодоносителя холодильной машины и потребителя холода, при подключении только воздухоохладителей центральных кондиционеров или при общей холодильной нагрузке до 500 кВт.

9.6 Максимальную и минимальную температуру и качество воды (незамерзающего раствора), подаваемой в испарительные и конденсаторные контуры холодильных машин, следует принимать в соответствии с техническими условиями на холодильные машины.

Температуру кипения хладагента в кожухотрубных испарителях (при кипении агента в межтрубном пространстве), следует принимать не ниже 1 °С, температуру холодной воды не ниже 5 °С. Для получения более низкой температуры следует применять незамерзающие растворы.

Для получения более низкой температуры охлаждаемой жидкости (при более низкой температуре кипения хладагента) следует применять незамерзающие растворы.

Расчетный перепад температур холодной и оборотной воды (раствора) в испарителе и конденсаторе рекомендуется принимать в пределах 4 - 6 °С.

Подключение поверхностных воздухоохладителей и вентиляторных доводчиков к трубопроводу холодной воды следует выполнять с трехходовым клапаном (допускается установка проходного клапана в двухконтурной схеме при установке во втором контуре насосов с частотным регулированием).

Потери холода в оборудовании и трубопроводах систем холодоснабжения не должны превышать 7% холодопроизводительности холодильной установки.

9.7 В системах холодоснабжения воздухоохладителей приточных установок, кондиционеров, доводчиков (вентиляторных конвекторов (фанкойлов), эжекционных, канальных и др.) в качестве холодоносителя следует применять воду или водный раствор этилен- или пропиленгликоля соответствующей концентрации и другие незамерзающие жидкости.

Подача незамерзающей жидкости в вентиляторные доводчики, установленные в жилых, общественных и административно-бытовых зданиях не допускается.

При использовании незамерзающей жидкости в системе холодоснабжения, необходимо предусматривать установку бака открытого типа для заполнения системы и слива незамерзающей жидкости при аварии и ремонте отдельных частей (оборудования, трубопроводов) систем холодоснабжения, разделенных запорной арматурой. Объем бака должен быть не менее максимального объема раствора незамерзающей жидкости и сливаемой из каждой части системы холодоснабжения.

9.8 Оборудование, арматура, трубопроводы, контрольно-измерительные приборы и уплотнительные прокладки, непосредственно соприкасающиеся с холодильными агентами, растворами хладагентов и смазочными маслами, следует использовать из материалов, химически устойчивых к их воздействию и имеющих достаточную механическую прочность.

Трубопроводы транспортирования жидких и газовых хладагентов следует выполнять:

- из холоднодеформированных медных труб круглого сечения;
- медных тянутых или холоднокатаных труб в твердом состоянии и соединительных деталей и изделий одного производителя;
- труб стальных бесшовных горячедеформированных для трубопроводов $Д_{нар}$ = 57,0 мм и более.

Использование бывших в употреблении и восстановленных труб, профилей, листов и других металлоконструкций, материалов и арматуры не допускается.

9.9 Холодильные машины и установки, с поверхностными воздухоохладителями прямого действия (кондиционеры центральные, автономные моноблочные и раздельного типа) не допускается применять:

а) для помещений, в которых используется открытый огонь;

б) для помещений, в которых не допускается рециркуляция воздуха;

в) если масса хладагента хладона при аварийном выбросе его из контура циркуляции в каждом из обслуживаемых помещений превысит допустимую аварийную концентрацию (ДАК) на 1 $м^3$ расхода наружного воздуха, подаваемого в помещение системой приточной вентиляции, или на 1 $м^3$ объема помещения при отсутствии в нем общеобменной приточно-вытяжной вентиляции. Значение ДАК составляет: для хладона типов R22, R123, R407A, R134A - 360 г/$м^3$, для хладона типа R410A - 410 г/$м^3$. При наличии экспертного заключения Роспотребнадзора следует принимать ДАК по данным производителя хладона.

В помещениях, масса хладона при аварийном выбросе в которых может превысить ДАК, а также при отсутствии общеобменной вентиляции в помещениях с постоянным пребыванием людей следует устанавливать датчики концентрации хладона с аварийной сигнализацией.

9.10 Компрессорные и абсорбционные холодильные машины следует применять с утилизацией "сбросной" теплоты конденсаторов при технико-экономическом обосновании или по заданию на проектирование.

9.11 Основное и вспомогательное холодильное оборудование следует размещать в технических помещениях - холодильных центрах.

Холодильные машины компрессионного типа (при содержании масла в любой из холодильных машин 250 кг и более) не допускается размещать в помещениях жилых, общественных, административно-бытовых и производственных зданий, если над их перекрытием или под полом имеются помещения с постоянным или временным пребыванием людей.

В жилых зданиях, зданиях здравоохранения и социального обслуживания населения (стационарах), детских учреждениях и гостиницах не допускается размещать компрессионные холодильные машины и установки с хладагентом, производительностью по холоду одной единицы оборудования более 200 кВт в помещениях, если над их перекрытием или под полом имеются помещения с постоянным или временным пребыванием людей.

По заданию на проектирование автономные моноблочные кондиционеры, а также внутренние блоки кондиционеров раздельного типа допускается размещать в зданиях и помещениях различного назначения.

9.12 Холодильные машины, вентиляторные градирни, сухие охладители жидкости, конденсаторы воздушного охлаждения допускается размещать на кровле зданий и открытых площадках, исключая возможность попадания выбрасываемого воздуха в приемные устройства наружного воздуха, а также с учетом розы ветров и снежного покрова.

Наружные блоки кондиционеров раздельного типа мощностью по холоду до 12 кВт допускается размещать на незастекленных лоджиях и в открытых лестничных клетках при условии обеспечения нормируемых эвакуационных проходов, а также на покрытиях переходов. При этом необходимо обеспечивать шумозащиту, а также отвод конденсата.

9.13 Для холодоснабжения вентиляторных доводчиков (фанкойлов) следует применять холодильные машины с регулируемой холодопроизводительностью, обеспечивающей расчетную температуру холодной воды на выходе из испарителя.

9.14 Водяные системы холодоснабжения следует проектировать с буферным баком (с учетом внутреннего объема оборудования и трубопроводов), обеспечивающим включение и выключение компрессора не более четырех раз в течение одного часа.

9.15 Для систем оборотного водоснабжения следует применять открытые и закрытые вентиляторные градирни. Открытые вентиляторные градирни допускается применять для работы в теплый период года.

9.16 Расчет закрытых вентиляторных градирен следует выполнять на максимальную тепловую нагрузку в теплый период года и максимальную нагрузку в холодный период года при температуре наружного воздуха 6 - 8 °С при отключенной системе орошения теплообменников (сухой режим).

9.17 Параметры наружного воздуха для расчета конденсаторов с воздушным охлаждением, сухих охладителей и вентиляторных градирен следует принимать с учетом места их размещения (в тени, на солнце, на плоской кровле вблизи крыш или стен и др.), но не менее расчетных параметров наружного воздуха для систем холодоснабжения и кондиционирования.

Расчетные параметры наружного воздуха следует принимать:

а) для холодильных машин и установок с конденсаторами воздушного охлаждения, расположенных в тени - не менее чем на 3 °С выше температуры сухого термометра по параметрам "Б" и на 5 °С выше - для конденсаторов, облучаемых солнцем;

б) для вентиляторных градирен, расположенных в тени - на 1,5 °С выше температуры мокрого термометра по параметрам "Б" и на 3 °С выше для вентиляторных градирен, облучаемых солнцем.

При размещении конденсаторов воздушного охлаждения и вентиляторных градирен на плоской кровле, на расстоянии от стен не более 3 м со всех сторон, расчетные значения температур, указанные в "а" и "б", следует увеличивать на 5 и 3 °С соответственно.

9.18 Холодильные центры с компрессионными холодильными машинами общей мощностью более 1500 кВт должны быть оборудованы технологическими емкостями (дренажными ресиверами) для сбора и утилизации хладагента хладона.

9.19 Бромисто-литиевые холодильные машины следует размещать на открытых площадках; допускается размещать бромисто-литиевые холодильные машины в отдельных зданиях или отдельных помещениях зданий различного назначения.

Холодильные установки с хладагентом аммиак следует применять для холодоснабжения производственных помещений, размещая установки в специальном помещении или на открытой площадке.

Правила проектирования, строительства, эксплуатации, расширения, реконструкции, технического перевооружения, консервации и ликвидации аммиачных холодильных установок приведены в [7].

9.20 Помещения компрессорных холодильных машин и теплонасосных установок с хладагентом первой группы согласно 9.2, а также помещения бромисто-литиевых и пароэжекторных холодильных машин следует относить по пожарной опасности к категории Д.

Помещения, в которых размещают бромисто-литиевые и пароэжекторные холодильные машины и тепловые насосы с хладагентом хладон, следует относить по пожарной опасности к категории Д. Хранение масла следует предусматривать в отдельном помещении.

9.21 В помещениях холодильных установок следует предусматривать общеобменную вентиляцию, рассчитанную на удаление избытков теплоты.

При этом следует предусматривать системы вытяжной вентиляции с механическим побуждением, обеспечивающие при применении:

а) хладонов - не менее трех воздухообменов в час, а при аварии - пяти воздухообменов в час;

б) аммиака - не менее четырех воздухообменов в час, а при аварии - одиннадцати воздухообменов в час.

9.22 На холодильных машинах и установках с хладагентом, устанавливаемых в холодильных центрах, следует предусматривать сбросные трубопроводы отведения хладагента от предохранительных клапанов холодильных машин и установок за пределы здания.

Устье выхлопных труб для выброса хладона вверх из предохранительных клапанов следует предусматривать не менее чем на 2 м выше окон, дверей и воздухоприемных отверстий и не менее чем на 5 м - выше уровня земли.

Устье выхлопных труб для аммиака следует предусматривать на 5 м выше кровли.

10. Выбросы воздуха в атмосферу

10.1 Воздух, выбрасываемый в атмосферу из систем местных отсосов и общеобменной вентиляции производственных помещений, содержащий загрязняющие вредные вещества (далее - "пылегазовоздушная смесь"), следует очищать. Кроме того, необходимо рассеивать в атмосфере остаточные количества вредных веществ. Методика расчета концентраций вредных веществ в атмосфере приведена в [8]. Концентрации вредных веществ в атмосфере от вентиляционных выбросов данного объекта с учетом фоновых концентраций от других выбросов не должны превышать:

а) предельно допустимых максимальных разовых концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест (далее - $ПДК_п$), установленных органом санитарно-эпидемиологического надзора, или 0,8 $ПДК_п$ в санитарно-защитной зоне курортов, крупных санаториев, домов отдыха и в зонах отдыха городов или меньших величин, установленных для данного объекта. Для вредных веществ с неустановленными максимально разовыми концентрациями в качестве $ПДК_п$ следует принимать среднесуточные предельно допустимые концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест;

б) 0,3 предельно допустимых концентраций вредных веществ для рабочей зоны производственных помещений (далее - $ПДК_{w,z}$) в воздухе, поступающем в помещения производственных и административно-бытовых зданий через приемные устройства, открываемые окна и проемы, используемые для притока воздуха.

10.2 Очистка выбросов пылегазовоздушной смеси из систем с естественным побуждением, а также из систем источников малой мощности с механическим побуждением не предусматривается при соблюдении требований 10.1 или если очистка выбросов не требуется - в соответствии с разделом проекта "Охрана атмосферного воздуха от загрязнений".

10.3 Рассеивание в атмосфере вредных веществ из систем аварийной вентиляции следует предусматривать, используя данные технологической части проекта.

10.4 Выбросы пылегазовоздушной смеси из систем вентиляции производственных помещений с механическим побуждением следует предусматривать через трубы и шахты, не имеющие зонтов, вертикально вверх из систем:

а) общеобменной вентиляции из помещений категорий А и Б или из систем, удаляющих вредные вещества 1-го, 2-го классов опасности;

б) местных отсосов вредных и неприятно пахнущих веществ и взрывоопасных смесей.

10.5 Выбросы пылегазовоздушной смеси в атмосферу из систем вентиляции производственных помещений следует размещать по расчету или на расстоянии от приемных устройств для наружного воздуха не менее 10 м по горизонтали или на 6 м по вертикали при горизонтальном расстоянии менее

10 м. Кроме того, выбросы из систем местных отсосов вредных веществ следует размещать на высоте не менее 2 м над кровлей более высокой части здания, если расстояние до ее выступа менее 10 м.

Выбросы из системы аварийной вентиляции следует размещать на высоте не менее 3 м от земли до нижнего края отверстия.

10.6 Расстояние от источников выброса систем местных отсосов взрывоопасной парогазовоздушной смеси до ближайшей точки возможных источников воспламенения (искры, газы с высокой температурой и др.), l_z, м, следует принимать, не менее

$$l_z = 4D\frac{q}{q_z} \geq 10 \qquad (6)$$

где D - диаметр устья источника, м;

q - концентрация горючих газов, паров, пыли в устье выброса, мг/м^3;

q_z - концентрация горючих газов, паров и пыли, равная 10% их нижнего концентрационного предела распространения пламени, мг/м^3.

10.7 Выбросы от систем вытяжной вентиляции следует устраивать отдельными, если хотя бы в одной из труб или шахт возможно отложение горючих веществ или если при смешении выбросов возможно образование взрывоопасных смесей.

Допускается соединение в одну трубу или шахту таких выбросов, предусматривая вертикальные разделки с пределом огнестойкости EI 30 от места присоединения каждого воздуховода до устья.

10.8 Выброс воздуха из систем вентиляции в жилых, общественных и административных зданиях согласно ГОСТ Р ЕН 13779 следует размещать на расстоянии:

не менее 8 м от соседних зданий;

не менее 2 м до приемного устройства наружного воздуха, расположенного на той же стене; приемное устройство наружного воздуха должно быть ниже устройства для выброса воздуха.

10.9 Общие устройства для выброса воздуха вытяжных систем общеобменной вентиляции и продуктов горения систем противодымной вентиляции, обслуживающих разные пожарные отсеки, предусматривать не следует. Общие выбросные устройства для систем, обслуживающих разные пожарные отсеки, допускается предусматривать для систем общеобменной вентиляции (кроме систем, обслуживающих помещения категорий А, Б и В1, склады категорий А, Б, В1 и В2, а также помещения с оборудованием систем местных отсосов взрывоопасных смесей и систем по 7.2.13) при условии установки противопожарных клапанов с пределом огнестойкости согласно сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований [2].

10.10 Расстояние между проемами для выброса, расположенными в разных пожарных отсеках должно быть:

а) согласно разделу 10, но не менее 3 м по горизонтали и вертикали - для систем общеобменной вентиляции;

б) в соответствии со сводами правил по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований [2] - для систем противодымной вентиляции.

11. Энергосбережение системами отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

11.1 Требования повышения энергетической эффективности должны соблюдаться при проектировании, экспертизе, строительстве, приемке и эксплуатации новых, реконструируемых, капитально ремонтируемых отапливаемых жилых зданий и зданий общественного назначения согласно [3].

11.2 Повышение энергоэффективности зданий характеризуется достигнутыми в процессе проектирования показателями годовых удельных величин расхода энергетических ресурсов в здании, в том числе:

нормируемых показателей суммарных удельных годовых расходов тепловой энергии на отопление, вентиляцию и кондиционирование воздуха, горячее водоснабжение и др.;

показателей удельного годового расхода первичных энергетических ресурсов в пересчете.

11.3 Энергосбережение систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха следует обеспечивать за счет выбора высокотехнологического оборудования, использования энергоэффективных схемных решений и оптимизации управления системами:

применение в автономных и поквартирных источниках теплоты жилых зданий конденсационных котлов;

применение в жилых зданиях двухтрубных систем отопления с индивидуальным регулированием и учетом теплоты;

установка термостатов и радиаторных измерителей тепла на отопительных приборах для вертикальных систем отопления;

применение приточно-вытяжных вентиляционных систем с механическим побуждением, с утилизацией теплоты удаляемого воздуха и индивидуально регулируемым воздухообменом;

применение при централизованном кондиционировании воздуха в многоквартирных жилых домах хладоновых мультизональных систем;

применение в зданиях с автономным и централизованным отоплением комбинированных системных и схемных решений с использованием для теплоснабжения солнечной энергии (солнечные коллекторы).

В общественных и промышленных зданиях снижение потребления электроэнергии, а также сокращение расходов теплоты, холода и электроэнергии на тепловлажностную обработку воздуха за счет применения:

рециркуляции воздуха;

отдельных систем для помещений разного функционального назначения и разных режимов работы;

систем с регулируемым переменным расходом воздуха;

снижения аэродинамического сопротивления систем, применения воздуховодов круглого сечения и более высокого класса плотности;

энергоэффективных схем обработки воздуха, включая схемы косвенного и двухступенчатого испарительного охлаждения воздуха, аппаратов для утилизации теплоты и холода удаляемого из помещений воздуха;

энергоэффективного оборудования для увлажнения, нагревания и охлаждения (вентиляторов, насосов, градирен, холодильного оборудования и др.);

аккумуляторов теплоты и холода для сокращения пиковых нагрузок потребления холода и др.;

устройств для снижения потребления электрической энергии электроприводами систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, стабилизирующих параметры электроэнергии.

11.4 В системах теплохолодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования зданий используется теплота:

а) систем оборотного водоснабжения и теплоты обратной воды систем централизованного теплоснабжения, а также тепловых насосов;

б) вторичных энергетических ресурсов (ВЭР):

воздуха, удаляемого системами общеобменной вентиляции и местных отсосов;

технологических процессов и установок, работающих постоянно или не менее 50% времени в смену;

"серых" канализационных стоков и др.;

в) возобновляемых источников энергии (ВИЭ):

окружающего воздуха;

поверхностных и более глубоких слоев грунта;

грунтовых и геотермальных вод;

теплоту водоемов и природных водных потоков;

солнечной энергии и др.

11.5 Использование невозобновляемых источников энергии (НВИЭ) и ВЭР для отопления, вентиляции и кондиционирования, выбор схем утилизации теплоты (холода), теплоутилизационного оборудования, теплонасосных установок и др. следует предусматривать с учетом неравномерности поступления теплоты НВИЭ и ВЭР, а также графиков теплопотребления в системах.

11.6 Концентрация вредных веществ в приточном воздухе при использовании теплоты (холода) ВЭР не должна превышать указанной в 5.11.

11.7 В воздухо-воздушных и газовоздушных теплоутилизаторах в местах присоединения воздуховодов следует обеспечивать давление приточного воздуха больше давления удаляемого воздуха или газа. При этом максимальная разность давлений не должна превышать величины, допустимой по техническим условиям на теплоутилизационное оборудование.

В воздухо-воздушных или газовоздушных теплоутилизаторах следует учитывать перенос вредных веществ за счет конструктивных особенностей аппарата.

Воздухо-воздушные теплоутилизаторы роторного типа следует предусматривать с учетом требований 7.4.4 и 7.4.5.

11.8 При использовании теплоты (холода) вентиляционного воздуха, содержащего осаждающиеся пыли и аэрозоли, следует предусматривать очистку воздуха до концентраций, допустимых по техническим условиям на теплоутилизационное оборудование, а также очистку теплообменных поверхностей от загрязнений.

11.9 В системах утилизации теплоты ВЭР следует предусматривать мероприятия по защите промежуточного теплоносителя от замерзания и образования наледи на теплообменной поверхности теплоутилизаторов.

11.10 Расчетный расход тепла (холода) в зданиях следует определять с учетом тепла (холода), получаемого за счет энергосберегающих мероприятий с учетом 11.4 при расчетных параметрах наружного и внутреннего воздуха.

11.11 Целесообразность использования предусмотренных в задании на проектирование мероприятий по внедрению энергосберегающих технологий и повышению энергетической эффективности здания, должны быть обоснованы расчетом.

12. Электроснабжение и автоматизация

12.1 Электроснабжение

12.1.1 Электроустановки систем отопления, вентиляции, кондиционирования и противодымной вентиляции должны отвечать требованиям государственных стандартов на электроустановки зданий, учитывать требования настоящего раздела [9].

12.1.2 Обеспечение надежности электроснабжения электроприемников систем внутреннего тепло- и холодоснабжения, вентиляции и кондиционирования следует предусматривать той же категории, которая устанавливается для электроприемников технологического или инженерного оборудования здания.

Электроснабжение систем аварийной и противодымной вентиляции, кроме систем для удаления газов и дыма после пожара, следует предусматривать первой категории. Электроснабжение систем для удаления газов и дыма после пожара следует предусматривать первой категории по заданию на проектирование. При невозможности по местным условиям осуществлять питание электроприемников по первой категории обеспечения надежности от двух независимых источников следует осуществлять питание их от одного источника от разных трансформаторов двухтрансформаторной подстанции или от двух близлежащих однотрансформаторных подстанций; при этом подстанции должны быть подключены к разным питающим линиям, проложенным по разным трассам, и иметь устройства автоматического ввода резерва на стороне низкого напряжения.

Для приточных систем вентиляции электропитание цепей управления защиты от замораживания следует выполнять, обеспечивая первую категорию надежности. Обеспечивать вторую категорию надежности электропитания следует при организации раздельного питания электропривода вентилятора и щита автоматизации приточной системы.

В цепях управления электроприемников систем противодымной вентиляции тепловую и максимальную защиту предусматривать не следует.

Для обеспечения надежности электроснабжения электроприемников систем внутреннего теплохолодоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха и других систем инженерного обеспечения следует предусматривать по заданию на проектирование применение устройств типа комплексных модулей энергосбережения.

12.1.3 Для оборудования металлических трубопроводов и воздуховодов систем отопления и вентиляции помещений категорий А и Б, а также систем местных отсосов, удаляющих взрывоопасные смеси, следует предусматривать заземление.

12.2 Автоматизация

12.2.1 Для зданий и помещений, оборудованных автоматическими установками пожаротушения или автоматической пожарной сигнализацией, следует предусматривать автоматическое блокирование электроприемников систем воздушного отопления, вентиляции, кондиционирования, автономных и оконных кондиционеров, вентиляторных доводчиков, воздушно-тепловых завес и внутренних блоков кондиционеров (далее - системы вентиляции), с электроприемниками систем противодымной вентиляции (или пожарной сигнализацией) для:

а) отключения при пожаре систем вентиляции, кроме систем подачи воздуха в тамбур-шлюзы помещений категорий А и Б, а также в машинные отделения лифтов зданий категорий А и Б. При этом отключение следует выполнять:

или централизованно, прекращая подачу электропитания на распределительные щиты систем вентиляции;

индивидуально для каждой системы вентиляции.

При использовании оборудования и средств автоматизации, комплектно поставляемых с оборудованием систем вентиляции, отключение приточных систем при пожаре следует производить индивидуально для каждой системы с сохранением электропитания цепей защиты от замораживания. При невозможности сохранения питания цепей защиты от замораживания следует отключать только вентилятор - подачей сигнала от системы пожарной сигнализации в цепь дистанционного управления вентилятором приточной системы. При организации отключения вентилятора при пожаре с использованием автомата с независимым расцепителем должна проводиться проверка линии передачи сигнала на отключение;

б) включения при пожаре систем (кроме систем для удаления газа и дыма после пожара) аварийной противодымной вентиляции;

в) открывания противопожарных нормально закрытых и дымовых клапанов систем противодымной вентиляции в помещении или дымовой зоне, где произошел пожар, или в коридоре на этаже пожара и закрывания противопожарных нормально открытых клапанов систем общеобменной вентиляции.

12.2.2 Дымовые и противопожарные нормально закрытые клапаны, дымовые люки, фонари, фрамуги и окна, а также противодымные экраны с опускающимися полотнами, предназначенные для противодымной защиты, должны иметь автоматическое и дистанционное управление.

12.2.3 Управление исполнительными элементами оборудования противодымной вентиляции должно осуществляться в автоматическом (от автоматической пожарной сигнализации или автоматических установок пожаротушения) и дистанционном (с пульта дежурной смены диспетчерского персонала и от кнопок, установленных у эвакуационных выходов с этажей или в пожарных шкафах) режимах. Управляемое совместное действие систем регламентируется в зависимости от реальных пожароопасных ситуаций, определяемых местом возникновения пожара в здании расположением горящего помещения на любом из его этажей. Заданная последовательность действия систем должна обеспечивать опережающее включение вытяжной противодымной вентиляции от 20 до 30 с относительно момента запуска приточной противодымной вентиляции. Необходимое сочетание совместно действующих систем и их суммарную установленную мощность, максимальное значение которой должно соответствовать одному из таких сочетаний, следует определять в зависимости от алгоритма управления противодымной вентиляцией, подлежащего обязательной разработке при проведении расчетов требуемых параметров согласно сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований [2].

12.2.4 Помещения, имеющие автоматическую пожарную сигнализацию, должны быть оборудованы дистанционными устройствами для отключения вентиляции при пожаре, размещенными вне обслуживаемых ими помещений.

При наличии требований одновременного отключения всех систем вентиляции в помещениях категорий А и Б дистанционные устройства следует предусматривать снаружи здания.

Для помещений категорий В1-В4 дистанционное отключение систем вентиляции для отдельных зон площадью не менее 3000 м^2 следует предусматривать согласно расчетным режимам действия систем приточно-вытяжной противодымной вентиляции.

12.2.5 Уровень автоматизации и контроля систем следует выбирать в зависимости от технологических требований, экономической целесообразности и задания на проектирование.

12.2.6 Параметры теплоносителя (холодоносителя) и воздуха необходимо контролировать в следующих системах:

а) внутреннего теплоснабжения - температуру и давление теплоносителя в общих подающем и обратном трубопроводах; в помещении для приточного вентиляционного оборудования; температуру и давление - на выходе из теплообменных устройств;

б) отопления с местными отопительными приборами - температуру воздуха в контрольных помещениях (по заданию на проектирование);

в) воздушного отопления и приточной вентиляции - температуру приточного воздуха и температуру воздуха в контрольном помещении (по заданию на проектирование);

г) воздушного душирования - температуру подаваемого воздуха;

д) кондиционирования - температуру воздуха наружного, рециркуляционного, приточного после камеры орошения или поверхностного воздухоохладителя и в помещениях; относительную влажность воздуха в помещениях (при ее регулировании);

е) холодоснабжения - температуру и давление холодоносителя до и после каждого теплообменного или смесительного устройства, давление холодоносителя в общем трубопроводе;

ж) вентиляции и кондиционирования с фильтрами, камерами статического давления, теплоутилизаторами - давление и разность давления воздуха (по заданию на проектирование).

12.2.7 Приборы дистанционного контроля следует предусматривать для измерения основных параметров; для измерения остальных параметров надлежит предусматривать местные приборы (переносные или стационарные).

Для нескольких систем, оборудование которых расположено в одном помещении, необходимо предусматривать один общий прибор для измерения температуры и давления в подающем трубопроводе и индивидуальные приборы на обратных трубопроводах оборудования.

12.2.8 При использовании контроллеров с аналоговыми датчиками установку контрольно-измерительных приборов визуального наблюдения необходимо предусматривать по заданию на проектирование.

12.2.9 Сигнализацию о работе оборудования ("Включено", "Авария") следует предусматривать для систем:

а) вентиляции помещений без естественного проветривания (кроме санузлов, курительных, гардеробных и др.) производственных, административно-бытовых и общественных зданий;

б) местных отсосов, удаляющих вредные вещества 1-го и 2-го классов опасности или взрывоопасные смеси;

в) общеобменной вытяжной вентиляции помещений категорий А и Б;

г) вытяжной вентиляции помещений складов категорий А и Б, в которых отклонение контролируемых параметров от нормы может привести к аварии.

12.2.10 Дистанционный контроль и регистрацию основных параметров в системах отопления, вентиляции и кондиционирования следует предусматривать по технологическим требованиям и заданию на проектирование.

Объем информации, передаваемой с локального щита автоматизации на диспетчерский щит (пульт), определяется по заданию на проектирование с учетом условий эксплуатации систем.

12.2.11 Автоматическое регулирование параметров следует предусматривать для систем:

отопления, выполняемого в соответствии с 6.1.2;

воздушного отопления и душирования;

приточной и вытяжной вентиляции, работающих с переменным расходом воздуха, а также с переменной смесью наружного и рециркуляционного воздуха;

приточной вентиляции;

кондиционирования;

холодоснабжения;

местного доувлажнения воздуха в помещениях;

обогрева полов зданий.

Для общественных, административно-бытовых и производственных зданий следует предусматривать программное регулирование параметров, обеспечивающее снижение расхода теплоты.

12.2.12 Датчики контроля и регулирования параметров воздуха следует размещать:

- в характерных точках в обслуживаемой или рабочей зоне помещения в местах, где они не подвергаются влиянию нагретых или охлажденных поверхностей и струй приточного воздуха;

- в рециркуляционных (или вытяжных) воздуховодах, если параметры воздуха в них не отличаются от параметров воздуха в помещении или отличаются на постоянную величину.

12.2.13 Автоматическое блокирование следует предусматривать для:

а) открывания и закрывания клапанов наружного воздуха при включении и отключении вентиляторов;

б) открывания и закрывания клапанов систем вентиляции, соединенных воздуховодами для полной или частичной взаимозаменяемости при выходе из строя одной из систем;

в) закрывания противопожарных клапанов на воздуховодах систем для удаления газов и дыма после пожара для помещений, защищаемых установками газового, аэрозольного или порошкового пожаротушения при отключении вентиляторов систем вентиляции этих помещений;

г) включения резервного оборудования при выходе из строя основного по заданию на проектирование;

д) включения и отключения подачи теплоносителя при включении и отключении воздухонагревателей и отопительных агрегатов;

е) включения систем аварийной вентиляции при образовании в воздухе рабочей зоны помещения концентраций вредных веществ, превышающих ПДК или ДАК, а также концентраций горючих веществ в воздухе помещения, превышающих 10% НКПР газо-, паро-, пылевоздушной смеси.

12.2.14 Автоматическое блокирование вентиляторов систем местных отсосов и общеобменной вентиляции, указанных в 7.2.10 и 7.2.11, не имеющих резервных вентиляторов, с технологическим оборудованием должно обеспечивать остановку оборудования при выходе из строя вентилятора, а при невозможности остановки технологического оборудования - включение аварийной сигнализации.

12.2.15 Для систем с переменным расходом наружного или приточного воздуха следует предусматривать блокировочные устройства для обеспечения минимального расхода наружного воздуха.

12.2.16 Для вытяжной вентиляции с очисткой воздуха в мокрых пылеуловителях следует предусматривать автоматическое блокирование вентилятора с устройством для подачи воды в пылеуловители, обеспечивая:

а) включение подачи воды при включении вентилятора;

б) остановку вентилятора при прекращении подачи воды или падении уровня воды в пылеуловителе;

в) невозможность включения вентилятора при отсутствии воды или понижении уровня воды в пылеуловителе ниже заданного.

12.2.17 Включение воздушной завесы следует блокировать с открыванием ворот, дверей и технологических проемов или предусматривать включение завесы при понижении заданной температуры воздуха в помещении у ворот, дверей и технологических проемов. Автоматическое отключение завесы следует предусматривать после закрытия ворот, дверей или технологических проемов и восстановления нормируемой температуры воздуха помещения, предусматривая сокращение расхода теплоносителя до минимального, обеспечивающего незамерзание воды.

При использовании систем с электровоздухонагревателями следует предусматривать защиту от перегрева воздухонагревателей.

12.2.18 Автоматическую защиту от замерзания воды в воздухонагревателях следует предусматривать в районах с расчетной температурой наружного воздуха для холодного периода года минус 5 °С и ниже (параметры Б).

12.2.19 Диспетчеризацию систем следует предусматривать для производственных, жилых, общественных и административно-бытовых зданий, в которых предусмотрена диспетчеризация технологических процессов или работы инженерного оборудования.

12.2.20 Точность поддержания метеорологических условий при кондиционировании (если отсутствуют специальные требования) следует принимать в точках установки датчиков: ±1 °С по температуре и ±7% по относительной влажности.

12.2.21 Контроль за безопасной работой газовых теплогенераторов и другого газового оборудования необходимо организовывать через общую систему обеспечения безопасности здания. Автоматика оборудования должна обеспечивать прекращение подачи топлива при:

прекращении подачи электроэнергии;

неисправности цепей защиты;

погасании пламени горелки розжига;

падении давления теплоносителя ниже предельно допустимого значения;

достижении предельно допустимой температуры теплоносителя;

нарушении дымоудаления;

превышении предельно допустимого значения давления газа;

образовании в воздухе помещения концентрации вредных веществ, превышающих ПДК, а также концентрации горючих веществ, превышающих 10% НКПР газо-, паро-, пылевоздушной смеси (метан, оксид углерода).

13. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям

13.1 Открываемые проемы или окна производственных помещений, предназначенные для естественного притока воздуха в теплый период года, следует размещать на высоте не более 1,8 м от пола или рабочей площадки до низа проема, а для притока воздуха в холодный период года - на высоте не менее 3,2 м.

В жилых, общественных и административно-бытовых зданиях следует предусматривать открываемые форточки, фрамуги или другие устройства для естественного притока наружного воздуха.

13.2 Для створок, фрамуг или жалюзи в световых проемах производственных и общественных зданий, размещаемых на высоте 2,2 м и более от уровня пола или рабочей площадки, следует предусматривать дистанционные и ручные устройства для открывания, размещаемые в пределах рабочей или обслуживаемой зоны помещения.

13.3 Стационарные лестницы и площадки следует предусматривать для обслуживания оборудования, арматуры и приборов, размещаемых выше 1,8 м и более от пола или уровня земли, в соответствии с правилами техники безопасности.

Арматуру, приборы, вентиляционные и отопительные агрегаты, а также автономные кондиционеры следует ремонтировать и обслуживать с передвижных устройств при соблюдении установленных правил техники безопасности.

13.4 Постоянные рабочие места, расположенные на расстоянии менее 3 м от наружных дверей и 6 м от ворот, следует защищать перегородками или экранами от обдувания холодным воздухом.

13.5 Пределы огнестойкости ограждающих конструкций помещения для вентиляционного оборудования (кроме систем противодымной вентиляции), размещенного в пределах обслуживаемого пожарного отсека, следует принимать с учетом категории взрывопожарной и пожарной опасности этого помещения и степени огнестойкости здания согласно сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований [2].

13.6 Строительные конструкции помещений для вентиляционного оборудования следует предусматривать с учетом использования в них грузоподъемных машин, согласно 7.10.9, при этом высота помещений от отметки чистого пола до низа выступающих конструкций перекрытий устанавливается заданием на проектирование не менее 2,2 м. В помещениях и на рабочих площадках ширину прохода между выступающими частями оборудования, а также между оборудованием и строительными конструкциями следует предусматривать с учетом выполнения монтажных и

ремонтных работ, но не менее 0,7 м. Расстояние между оборудованием следует предусматривать, обеспечивая возможность демонтажа и последующего монтажа отдельных элементов оборудования с максимальными габаритами.

13.7 Для монтажа и демонтажа вентиляционного или холодильного оборудования (или замены его частей) следует предусматривать монтажные проемы.

14. Водоснабжение и канализация систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

14.1 Водоснабжение камер орошения, увлажнителей и доувлажнителей и других устройств, используемых для обработки приточного и рециркуляционного воздуха, следует предусматривать водой питьевого качества согласно СанПиН 2.1.4.1074. Если вода, подаваемая на подпитку в паровые или водяные увлажнители, не соответствует требованиям производителя оборудования по показателям pH и жесткости, необходимо предусмотреть предварительную обработку воды.

14.2 Воду технического качества следует предусматривать для мокрых пылеуловителей вытяжных систем (кроме рециркуляционных), а также для промывки приточного и теплоутилизационного оборудования.

14.3 Отвод воды в канализацию следует предусматривать для опорожнения оборудования и систем отопления, тепло- и холодоснабжения и для отвода конденсата от оборудования.

14.4 Качество воды, охлаждающей аппаратуру холодильных установок, следует принимать по техническим условиям на холодильные машины.

Приложение А

Допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в обслуживаемой или рабочей зоне общественных, административно-бытовых и производственных помещений в теплый период года

Таблица А.1

Назначение помещения	Категория работ	Температура, °С			Скорость движения воздуха, м/с, не более	Относительная влажность воздуха, %, не более
		в обслуживаемой или рабочей зоне	на постоянных рабочих местах	на непостоянных рабочих местах	на постоянных и непостоянных рабочих местах	
1	2	3	4	5	6	7
Общественное, административно-бытовое	-	Не более чем на 3 °С выше расчетной температуры наружного воздуха (параметры А)*	-	-	0,5	65**
Производственное	Легкая	На 4 °С выше расчетной температуры наружного воздуха (параметры А) и не более указанных в гр. 4 и 5				75
	Iа		28/31	30/32	0,2	
	Iб		28/31	30/32	0,3	
	Средней тяжести:					
	IIа		27/30	29/31	0,4	
	IIб		27/30	29/31	0,5	
	Тяжелая:					
	III		26/29	28/30	0,6	

* Но не более 28 °С для общественных и административно-бытовых помещений с постоянным пребыванием людей и не более 33 °С для указанных помещений, расположенных в районах с расчетной температурой наружного воздуха (параметры А) 25 °С и выше.

** Принимается до 75% в районах с расчетной относительной влажностью воздуха более 75% (параметры А).

Примечания

1 Нормы установлены для людей, находящихся в помещении более 2 ч непрерывно.

2 В таблице в графах 4 и 5 допустимые нормы внутреннего воздуха приведены в виде дроби:

в числителе - для районов с расчетной температурой наружного воздуха (параметры А) ниже 25 °С;

в знаменателе - для районов с расчетной температурой наружного воздуха (параметры А) 25 °С и выше.

3 Для помещений, расположенных в районах с расчетной температурой наружного воздуха (параметры А) ниже 25 °С, температуру на рабочих местах следует принимать не более указанной в числителе граф 4 и 5, с расчетной температурой 25 °С и выше - не более указанной в знаменателе граф 4 и 5.

4 Для районов с расчетной температурой наружного воздуха (параметры А) 18 °С и ниже вместо 4 °С, указанных в графе 3, допускается принимать 6 °С.

5 Нормативная разность температур между температурой на рабочих местах и температурой наружного воздуха (параметры А) 4 °С или 6 °С может быть увеличена расчетом в соответствии с 5.5.

6 В районах с расчетной температурой наружного воздуха (параметры А) t, °С, на постоянных и непостоянных рабочих местах, превышающей:

а) 28 °С - на каждый градус разности температур (t - 28), °С, следует увеличивать скорость движения воздуха на 0,1 м/с, но не более чем на 0,3 м/с выше скорости, указанной в графе 6;

б) 24 °С - на каждый градус разности температур (t - 24), °С, допускается принимать относительную влажность воздуха на 5% ниже относительной влажности, указанной в графе 7.

7 В климатических зонах с высокой относительной влажностью воздуха (вблизи морей, озер и др.), а также при применении адиабатного увлажнения приточного воздуха для обеспечения на рабочих местах температур, указанных в графах 4 и 5, допускается принимать относительную влажность воздуха на 10% выше относительной влажности, определенной в соответствии с примечанием 6, б.

Приложение Б

Допустимая скорость движения в струе приточного воздуха

Б.1 В струе приточного воздуха при входе в обслуживаемую или рабочую зону (на рабочих местах) максимальную скорость движения воздуха $v_{\text{х}}$ м/с, следует определять по формуле

$$v_{\text{х}} = K_{\text{п}} v_{\text{н}} \qquad (\text{Б}.1)$$

где $K_{\text{п}}$ - коэффициент перехода от нормируемой скорости движения воздуха в помещении к максимальной скорости в струе воздуха, определяемый по таблице Б.1;

$v_{\text{н}}$ - нормируемая скорость движения воздуха, м/с.

Таблица Б.1

Параметры микроклимата	Размещение людей	Категория работ	
		легкая - Iа, Iб	средней тяжести - IIа, IIб, тяжелая - III
Допустимые	В зоне прямого воздействия приточной струи воздуха в пределах участка:		
	начального и при воздушном душировании	1	1
	основного	1,4	1,8
	Вне зоны прямого воздействия приточной струи воздуха	1,6	2
	В зоне обратного потока воздуха	1,4	1,8
Оптимальные	В зоне прямого воздействия приточной струи воздуха в пределах участка:		
	начального	1	1
	основного	1,2	1,2
	Вне зоны прямого воздействия приточной струи или в зоне обратного потока воздуха	1,2	1,2
Примечание - Зона прямого воздействия струи определяется площадью поперечного сечения струи, в пределах которой скорость воздуха изменяется от $v_{\text{х}}$ до $0{,}5v_{\text{х}}$			

Приложение В

Допустимая температура в струе приточного воздуха

В.1 Температуру воздуха в струе приточного воздуха при входе в обслуживаемую или рабочую зону (на рабочих местах) следует вычислять:

а) максимальную температуру t_x, °С, при восполнении недостатков теплоты в помещении по формуле

$$t_x = t_H + \Delta t_1 \qquad (\text{В.1})$$

б) минимальную температуру t'_x, °С, при ассимиляции избытков теплоты в помещении по формуле

$$t'_x = t_H - \Delta t_2 \qquad (\text{В.2})$$

В формулах (В.1) и (В.2)

t_H - нормируемая температура воздуха, °С, в обслуживаемой зоне или на рабочих местах в рабочей зоне помещения;

Δt_1, Δt_2 - допустимые отклонения температуры воздуха, °С, в струе приточного воздуха от нормируемой температуры воздуха в обслуживаемой или рабочей зоне, определяемые по таблице В.1.

Таблица В.1

Параметры микроклимата	Помещения	Допустимые отклонения температуры воздуха, °С			
		при восполнении недостатков теплоты в помещении Δt_1		при ассимиляции избытков теплоты в помещении Δt_2	
		Размещение людей			
		в зоне прямого воздействия и обратного потока приточной струи	вне зоны прямого воздействия и обратного потока приточной струи	в зоне прямого воздействия приточной струи	вне зоны прямого воздействия приточной струи
Допустимые	Жилые, общественные и административно-бытовые	3	3,5	1,5	2
	Производственные	5	6	2	2,5
	Любые, за исключением помещений, к которым предъявляются специальные технологические требования	1	1,5	1	1,5

Приложение Г

Температура и скорость движения воздуха при воздушном душировании

Таблица Г.1

Категория работ	Температура воздуха вне струи, °С	Средняя на 1 м^2 скорость воздуха в душирующей струе на рабочем месте, м/с	Температура смеси воздуха в душирующей струе, °С, на рабочем месте при поверхностной плотности лучистого теплового потока, Вт/м^2				
			140 - 350	700	1400	2100	2800
Легкая - Iа, Iб	Принимать по графам 3 - 5 приложения В	1	28	24	21	16	-
		2	-	28	26	24	20
		3	-	-	28	26	24
		3,5	-	-	-	27	25
Средней тяжести - IIа, IIб		1	27	22	-	-	-
		2	28	24	21	16	-
		3	-	27	24	21	18
		3,5	-	28	25	22	19
Тяжелая - III		2	25	19	16	-	-
		3	26	22	20	18	17
		3,5	-	23	22	20	19

Примечания

1 При температуре воздуха вне струи, отличающейся от указанной в таблице, температуру смеси воздуха в душирующей струе на рабочем месте следует повышать или понижать на 0,4 °С на каждый градус разности значения, приведенного в таблице, но принимать не ниже 16 °С.

2 Поверхностную плотность лучистого теплового потока следует принимать равной средней за время облучения.

3 При длительности воздействия лучистого теплового потока менее 15 или более 30 мин непрерывной работы температуру смеси воздуха в душирующей струе допускается принимать соответственно на 2 °С выше или ниже значений, приведенных в таблице.

4 Для промежуточных значений поверхностной плотности лучистого теплового потока температуру смеси воздуха в душирующей струе следует определять интерполяцией.

Приложение Д

Системы отопления (теплоснабжения)

Таблица Д.1

Наименование помещения	Система отопления (теплоснабжения), отопительные приборы, теплоноситель, максимально допустимая температура теплоносителя или теплоотдающей поверхности
Д.1 Жилые, общественные и административно-бытовые здания (кроме указанных с Д.2 по Д.10 настоящей таблицы)	Поквартирная водяная с радиаторами или конвекторами при температуре теплоносителя не более 95 °С Водяная с радиаторами, панелями и конвекторами при температуре теплоносителя для двухтрубных систем - не более 95 °С; для однотрубных - не более 105 °С (в соответствии с 6.1.7) Водяная с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с 6.3.4, 6.4.8 и 6.4.9) Воздушная (в соответствии с 7.1.14 - 7.1.16) Электрическая и газовая с температурой на теплоотдающей поверхности не более 95 °С (в соответствии с 4.6, 6.4.14 и 6.4.15)
Д.2 Детские дошкольные, лестничные клетки и вестибюли в детских дошкольных учреждениях	Водяная с радиаторами, панелями и конвекторами при температуре теплоносителя не более 95 °С (в соответствии с 6.1.7 и 6.1.8) Водяная с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с 6.3.4, 6.4.8, 6.4.9) Электрическая с температурой на теплоотдающей поверхности не более 90 °С (в соответствии с 4.6, 6.4.14 и 6.4.15)
Д.3 Палаты, операционные и другие помещения лечебного назначения в больницах (кроме психиатрических и наркологических)	Водяная с радиаторами и панелями при температуре теплоносителя не более 85 °С (в соответствии с 6.1.7) Водяная с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с 6.3.4, 6.4.8 и 6.4.9)
Д.4 Палаты, другие помещения лечебного назначения в психиатрических и наркологических больницах	Водяная с радиаторами и панелями при температуре теплоносителя не более 95 °С (в соответствии с 6.1.7) Водяная с нагревательными элементами и стояками, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с 6.3.4, 6.4.8 и 6.4.9) Электрическая с температурой на теплоотдающей поверхности не более 95 °С (в соответствии с 4.6, 6.4.14 и 6.4.15)
Д.5 Спортивные залы	Воздушная (в соответствии с 7.1.15 - 7.1.17) Водяная с радиаторами, панелями и конвекторами и гладкими трубами при температуре теплоносителя не более 150 °С Водяная с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с 6.3.4, 6.4.8 и 6.4.9) Электрическая и газовая с температурой на теплоотдающей поверхности не более 150 °С (в соответствии с 4.6, 6.4.14 и 6.4.15) Электрическая и газовая с высокотемпературными излучателями (в соответствии с 5.8, 6.2.10, 6.4.12 и 6.4.13)

Д.6 Бани, прачечные и душевые	Водяная с радиаторами, конвекторами и гладкими трубами при температуре теплоносителя не более 95 °С для помещений бань и душевых, не более 150 °С - для прачечных Воздушная (в соответствии с 7.1.15 - 7.1.17) Водяная с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с 6.3.4, 6.4.8 и 6.4.9)
Д.7 Предприятия питания (кроме ресторанов) и торговые залы (кроме указанных в Д.8)	Водяная с радиаторами, панелями, конвекторами и гладкими трубами при температуре теплоносителя не более 150 °С Водяная с нагревательными элементами и стояками, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с 6.3.4, 6.4.8 и 6.4.9) Воздушная (в соответствии с 7.1.15 - 7.1.17) Электрическая и газовая с температурой на теплоотдающей поверхности не более 150 °С (в соответствии с 4.6, 6.4.14 и 6.4.15)
Д.8 Торговые залы и помещения для обработки и хранения материалов, содержащих легковоспламеняющиеся жидкости	Принимать по строкам Д.11, а или Д.11, б настоящей таблицы
Д.9 Пассажирские залы вокзалов, аэропортов	Воздушная (в соответствии с 7.1.15 - 7.1.17) Водяная с радиаторами и конвекторами при температуре теплоносителя не более 150 °С Водяная с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с 6.3.4, 6.4.8 и 6.4.9) Электрическая и газовая с температурой на теплоотдающей поверхности не более 150 °С (в соответствии с 4.6, 6.4.14 и 6.4.15)
Д.10 Залы зрительные и рестораны	Водяная с радиаторами и конвекторами при температуре теплоносителя не более 115 °С Воздушная (в соответствии с 7.1.15 и 7.1.16) Электрическая с температурой на теплоотдающей поверхности не более 115 °С (в соответствии с 6.4.14 и 6.4.15) Электрическая и газовая с высокотемпературными излучателями (в соответствии с 5.10, 6.2.10, 6.4.12 и 6.4.14)
Д.11 Производственные и склады: а) категорий А, Б, В1 - В4 без выделений пыли и аэрозолей или с выделением негорючей пыли	Воздушная (в соответствии с 7.1.15 и 7.1.16) Водяная и паровая (в соответствии с 6.1.6) при температуре теплоносителя: воды не более 150 °С, пара не более 130 °С (в соответствии с 4.6) Электрическая и газовая для помещений категорий В1 - В4 (кроме складов категорий В1 - В4) при температуре на теплоотдающей поверхности не более 130 °С (в соответствии с 4.6, 6.4.14 и 6.4.15) Электрическая и газовая с высокотемпературными излучателями для помещений категорий В2, В3, В4, а также складов категорий В2, В3, В4 (в соответствии с 5.10, 6.2.9, 6.4.11 и 6.4.14) Электрическая для помещений категорий А и Б (кроме складов категорий А и Б) во взрывозащищенном исполнении в соответствии с [10] при температуре на теплоотдающей поверхности не более 130 °С (в соответствии с 4.6, 6.4.14 и 6.4.15)

б) категорий А, Б, В1 - В4 с выделением горючей пыли и аэрозолей	Воздушная (в соответствии с 7.1.15 - 7.1.17) Водяная и паровая (в соответствии с 6.1.7) при температуре теплоносителя: воды - не более 110 °С в помещениях категорий А и Б и не более 130 °С в помещениях категории В1 - В4 (в соответствии с 6.1.7) Электрическая и газовая для помещений категорий В1 - В4 (кроме складов категорий В1 - В4) при температуре на теплоотдающей поверхности не более 110 °С (в соответствии с 4.6, 6.4.14 и 6.4.15) Электрическая для помещений категорий А и Б (кроме складов категорий А и Б) во взрывозащищенном исполнении при температуре на теплоотдающей поверхности не более 110 °С (в соответствии с 4.6, 6.4.14 и 6.4.15)
в) категорий Г и Д без выделений пыли и аэрозолей	Воздушная (в соответствии с 7.1.15 - 7.1.17) Водяная и паровая с ребристыми трубами, радиаторами и конвекторами при температуре теплоносителя: воды не более 150 °С, пара не более 130 °С (в соответствии с 6.1.7) Водяная с нагревательными элементами и стояками, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с 6.3.4, 6.4.8 и 6.4.9) Электрическая и газовая с высокотемпературными излучателями (в соответствии с 5.10, 6.2.10, 6.4.12 и 6.4.14)
г) категорий Г и Д с повышенными требованиями к чистоте воздуха	Воздушная (в соответствии с 7.1.15 - 7.1.17) Водяная с радиаторами (без оребрения), панелями и гладкими трубами при температуре теплоносителя не более 150 °С (в соответствии с 6.1.7) Водяная с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с 6.3.4, 6.4.8 и 6.4.9)
д) категорий Г и Д с выделением негорючих пыли и аэрозолей	Воздушная (в соответствии с 7.1.15 - 7.1.17) Водяная и паровая с радиаторами при температуре теплоносителя: воды не более 150 °С, пара не более 130 °С (в соответствии с 6.1.7) Водяная с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с 6.3.4, 6.4.8 и 6.4.9) Электрическая и газовая с температурой на теплоотдающей поверхности не более 150 °С (в соответствии с 4.6, 6.4.14 и 6.4.15) Электрическая и газовая с высокотемпературными излучателями (в соответствии с 5.10, 6.2.10, 6.4.12 и 6.4.14)
е) категорий Г и Д с выделением горючих пыли и аэрозолей	Воздушная (в соответствии с 7.1.15 - 7.1.17) Водяная и паровая с радиаторами и гладкими трубами при температуре теплоносителя: воды не более 130 °С, пара не более 110 °С (в соответствии с 6.1.7) Водяная с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с 6.3.4, 6.4.8 и 6.4.9)
ж) категорий Г и Д со значительным влаговыделением	Воздушная (в соответствии с 7.1.15 и 7.1.17) Водяная и паровая с радиаторами, конвекторами и ребристыми трубами при температуре теплоносителя: воды не более 150 °С, пара не более 130 °С (в соответствии с 6.1.7)

	Газовая с температурой на теплоотдающей поверхности 150 °С (в соответствии с 4.6, 6.4.14 и 6.4.15)
и) с выделением возгоняемых ядовитых веществ	По нормативным документам
Д.12 Лестничные клетки, пешеходные переходы и вестибюли	Водяная и паровая с радиаторами, конвекторами и калориферами при температуре теплоносителя: воды не более 150 °С, пара не более 130 °С (в соответствии с 6.1.7) Воздушная (в соответствии с 7.1.15 - 7.1.17)
Д.13 Тепловые пункты	Водяная и паровая с радиаторами и гладкими трубами при температуре теплоносителя: воды не более 150 °С, пара не более 130 °С (в соответствии с 6.1.7) Воздушная (в соответствии с 7.1.15 - 7.1.17) Электрическая с температурой на теплоотдающей поверхности не более 150 °С (в соответствии с 4.6, 6.4.14 и 6.4.15)

Примечания

1 Для помещений, указанных в Д.1 (кроме жилых) и Д.10, допускается применять однотрубные системы водяного отопления: с температурой теплоносителя до 130 °С - при использовании в качестве отопительных приборов конвекторов с кожухом, и соединении трубопроводов в пределах обслуживаемых помещений на сварке; температурой до 105 °С при скрытой прокладке или изоляции стояков и подводок с теплоносителем - для помещений, указанных в Д.1, и до 115 °С - для помещений, указанных в Д.10.

2 Температуру воздуха при расчете систем воздушного отопления, совмещенного с приточной вентиляцией или кондиционированием, следует определять в соответствии с требованиями 7.1.15.

3 Для помещений общественного назначения (кроме помещений, указанных в Д.2 и Д.3), размещаемых на первом этаже жилого многоэтажного здания, допускается предусматривать двухтрубные системы отопления с температурой теплоносителя, принятой для однотрубных систем отопления жилой части здания.

Приложение Е

Допустимая скорость движения воды в трубопроводах

Таблица Е.1

Допустимый эквивалентный уровень шума, дБА	Допустимая скорость движения воды, м/с, в трубопроводах при коэффициентах местных сопротивлений узла отопительного прибора или стояка с арматурой, приведенных к скорости теплоносителя в трубах				
	До 5	10	15	20	30
25	1,5/1,5	1,1/0,7	0,9/0,55	0,75/0,5	0,6/0,4
30	1,5/1,5	1,5/1,2	1,2/1,0	1,0/0,8	0,85/0,65
35	1,5/1,5	1,5/1,5	1,5/1,1	1,2/0,95	1,0/0,8
40	1,5/1,5	1,5/1,5	1,5/1,5	1,5/1,5	1,3/1,2

Примечания

1 В числителе приведена допустимая скорость теплоносителя при применении кранов пробочных, трехходовых и двойной регулировки, в знаменателе - при применении вентилей.

2 Скорость движения воды в трубах, прокладываемых через несколько помещений, следует определять, принимая в расчет:

а) помещение с наименьшим допустимым эквивалентным уровнем шума;

б) арматуру с наибольшим коэффициентом местного сопротивления, устанавливаемую на любом участке трубопровода, прокладываемого через это помещение, при длине участка 30 м в обе стороны от помещения.

3 При применении арматуры с большим гидравлическим сопротивлением (терморегуляторы, балансировочные клапаны, регуляторы давления прохода и др.) во избежание шумообразования рабочий перепад давления на арматуре следует принимать согласно рекомендациям изготовителя.

Приложение Ж

Расчет расхода и температуры приточного воздуха в центральных системах вентиляции и кондиционирования воздуха

Ж.1 Расход приточного воздуха L, м^3/ч, для системы вентиляции и кондиционирования воздуха следует определять расчетом и принимать больший из расходов, требуемых для обеспечения:

а) санитарно-гигиенических норм в соответствии с формулой (Ж.1);

б) норм взрывопожарной безопасности в соответствии с формулой (Ж.2);

в) условий, исключающих образование конденсата в соответствии с формулой (Ж.3).

Ж.2 Расход воздуха следует определять отдельно для теплого и холодного периодов года и переходных условий из условия ассимиляции тепло- и влаговыделений и по массе выделяющихся вредных или взрывоопасных веществ, принимая большую из величин, полученных по формулам (Ж.1) - (Ж.7) (при плотности приточного и удаляемого воздуха, равной 1,2 кг/м^3):

а) по избыткам явной теплоты при значении углового коэффициента луча процесса в помещении $\varepsilon \geq 40\ 000$ кДж/кг

$$L = L_{w,z} + \frac{3.6Q - cL_{w,z}(t_{w,z} - t_{in})}{c(t_1 - t_{in})} \qquad (Ж.1)$$

Для помещений с тепло- и влаговыделениями при значении углового коэффициента луча процесса в помещении $\varepsilon < 40\ 000$ кДж/кг расход воздуха следует вычислять по формулам (Ж.3) или (Ж.4).

Тепловой поток, поступающий в помещение от прямой и рассеянной солнечной радиации, следует учитывать при устройстве:

вентиляции, в том числе с испарительным охлаждением воздуха - для теплого периода года;

кондиционирования - для теплого и холодного периодов года и для переходных условий;

б) по массе выделяющихся вредных или взрывоопасных веществ

$$L = L_{w,z} + \frac{m_{po} - L_{w,z}(q_{w,z} - q_{in})}{(q_1 - q_{in})} \qquad (Ж.2)$$

При одновременном выделении в помещение нескольких вредных веществ, обладающих эффектом суммации действия, воздухообмен следует определять, суммируя расходы воздуха, рассчитанные по каждому из этих веществ:

а) по избыткам влаги (водяного пара)

$$L = L_{w,z} + \frac{W - 1.2L_{w,z}(d_{w,z} - d_{in})}{1.2(d_1 - d_{in})} \qquad (Ж.3)$$

Для помещений с избытком влаги следует проверять достаточность воздухообмена для предупреждения образования конденсата на внутренней поверхности наружных ограждающих конструкций при расчетных параметрах Б наружного воздуха в холодный период года:

б) по избыткам полной теплоты

$$L = L_{w,z} + \frac{3.6Q_{h,f} - 1.2L_{w,z}(I_{w,z} - I_{in})}{1.2(I_1 - I_{in})} \qquad (Ж.4)$$

в) по нормируемой кратности воздухообмена:

$$L = V_p n \qquad (Ж.5)$$

г) по нормируемому удельному расходу приточного воздуха:

$$L = Ak \qquad (Ж.6)$$

$$L = Nm \qquad (Ж.7)$$

В формулах (Ж.1) - (Ж.7)

$L_{w,z}$ - расход воздуха, удаляемого из обслуживаемой или рабочей зоны помещения системами местных отсосов, и на технологические нужды, м^3/ч;

Q, $Q_{h,f}$ - избыточный явный и полный тепловой потоки в помещении, ассимилируемые воздухом центральных систем вентиляции и кондиционирования, Вт;

c - теплоемкость воздуха равная 1,006 кДж/(кг·°С);

$t_{w,z}$ - температура воздуха, удаляемого системами местных отсосов из обслуживаемой или рабочей зоны помещения, и на технологические нужды, °С;

t_1 - температура воздуха, удаляемого из помещения за пределами обслуживаемой или рабочей зоны, °С;

t_{in} - температура воздуха, подаваемого в помещение, °С;

W - избытки влаги в помещении, ассимилируемые воздухом центральных систем вентиляции и кондиционирования, г/ч;

$d_{w,z}$ - влагосодержание воздуха, удаляемого из обслуживаемой или рабочей зоны помещения системами местных отсосов, и на технологические нужды, г/кг;

d_1 - влагосодержание воздуха, удаляемого из помещения за пределами обслуживаемой или рабочей зоны, г/кг;

d_{in} - влагосодержание воздуха, подаваемого в помещение, г/кг;

$I_{w,z}$ - удельная энтальпия воздуха, удаляемого из обслуживаемой или рабочей зоны помещения системами местных отсосов, и на технологические нужды, кДж/кг;

I_1 - удельная энтальпия воздуха, удаляемого из помещения за пределами обслуживаемой или рабочей зоны, кДж/кг;

I_{in} - удельная энтальпия воздуха, подаваемого в помещение, кДж/кг, определяемая с учетом повышения температуры;

m_{po} - расход каждого из вредных или взрывоопасных веществ, поступающих в воздух помещения, мг/ч;

$q_{w,z}$, q_1 - концентрация вредного или взрывоопасного вещества в воздухе, удаляемом соответственно из обслуживаемой или рабочей зоны помещения и за их пределами, мг/м^3;

q_{in} - концентрация вредного или взрывоопасного вещества в воздухе, подаваемом в помещение, мг/м^3;

V_p - объем помещения, м^3; для помещений высотой 6 м и более следует принимать

$$V_p = 6A$$

где *A* - площадь помещения, м^2;

N - число людей (посетителей), рабочих мест, единиц оборудования;

n - нормируемая кратность воздухообмена, ч$^{-1}$;

k - нормируемый расход приточного воздуха на 1 м^2 пола помещения, м^3/(ч·м^2);

m - нормируемый удельный расход приточного воздуха на 1 чел., м^3/ч, на одно рабочее место, на одного посетителя или единицу оборудования.

Параметры воздуха $t_{w,z}$, $d_{w,z}$, $I_{w,z}$следует принимать равными расчетным параметрам в обслуживаемой или рабочей зоне помещения по разделу 5 настоящих правил, а $q_{w,z}$ - равной ПДК в рабочей зоне помещения.

Ж.3 Расход воздуха для обеспечения норм взрывопожарной безопасности следует определять по формуле (Ж.2).

При этом в формуле (Ж.2) $q_{w,z}$ и q_1 следует заменить на $0.1q_g$, мг/м^3 (где q_g - нижний концентрационный предел распространения пламени по газо-, паро- и пылевоздушной смесям).

Ж.4 Расход воздуха L_{hb}, м^3/ч, для воздушного отопления, не совмещенного с вентиляцией, следует определять по формуле

$$L_{hb} = L_{w,z} + \frac{3.6Q_{h\text{в}}}{c(t_{h\text{в}} - t_{w,z})} \quad (Ж.8)$$

где $Q_{h\text{в}}$ - тепловой поток для воздушного отопления помещения, Вт;

$t_{h\text{в}}$ - температура подогретого воздуха, °С, подаваемого в помещение, определяется расчетом.

Ж.5 Расход воздуха L_{mt} от периодически работающих вентиляционных систем с номинальной производительностью L_d, м^3/ч, приводится исходя из n', мин, прерываемой работой системы в течение 1 ч, по формуле

$$L_{mt} = L_d * n'/60 \quad (Ж.9)$$

Ж.6 Температуру приточного воздуха, подаваемого системами вентиляции с искусственным побуждением и кондиционирования воздуха t_{in}, °С, следует определять по формулам:

а) при необработанном наружном воздухе

$$t_{in} = t_{ext} + 0.001p \quad (Ж.10)$$

б) при наружном воздухе, охлажденном циркулирующей водой по адиабатному циклу, снижающем его температуру на Δt_1 , °С

$$t_{in} = t_{ext} - \Delta t_1 + 0.001p \quad (Ж.11)$$

в) при необработанном наружном воздухе (см. Ж.6, а) и местном доувлажнении воздуха в помещении, снижающем его температуру на Δt_2, °С:

$$t_{in} = t_{ext} - \Delta t_2 + 0.001p \quad (Ж.12)$$

г) при наружном воздухе, охлажденном циркулирующей водой (см. Ж.6, б), и местном доувлажнении (см. Ж.6, в)

$$t_{in} = t_{ext} - \Delta t_1 - \Delta t_2 + 0.001p \quad (Ж.13)$$

д) при наружном воздухе, нагретом в воздухонагревателе, повышающем его температуру на Δt_3, °С

$$t_{in} = t_{ext} + \Delta t_3 + 0.001p \quad (Ж.14)$$

где p - полное давление вентилятора, Па;

t_{ext} - температура наружного воздуха, °С.

Приложение И

Минимальный расход, м³/ч, наружного воздуха на одного человека

И.1 В таблице И.1 установлены нормы для людей, находящихся в помещении более 2 ч непрерывно.

Таблица И.1

Помещения	Расход воздуха в помещениях, $м^3/ч$	
	с естественным проветриванием	без естественного проветривания
Производственные	30	60
Общественные здания административного назначения *	40	60 20**
Жилые при общей площади квартиры на одного человека		
более 20 $м^2$	30***	45
менее 20 $м^2$	3 $м^3/ч$ на 1 $м^2$ жилой площади	-

* Норма наружного воздуха приведена для помещений кабинетов, офисов общественных зданий административного назначения. В других помещениях общественного назначения норму наружного воздуха следует принимать по требованиям соответствующих нормативных документов.

** Для помещений, в которых люди находятся не более 2 ч непрерывно (кинотеатры, театры и др.).

*** Не менее 0,35 воздухообмена в час, определяемому по общему объему квартиры.

Приложение К

Металлические воздуховоды (допустимые сечения и толщина металла)

К.1 Соотношение сторон для воздуховодов прямоугольных сечений не должно превышать 6,3. Размеры воздуховодов следует уточнять по данным заводов-изготовителей.

К.2 Толщину листовой стали для воздуховодов, по которым перемещается воздух температурой не выше 80 °С, следует принимать, не более:

для воздуховодов круглого сечения - диаметром, мм:

до 200 включительно	0,5
от 250 » 450 »	0,6
от 500 » 800 »	0,7
от 900 » 1250 »	1,0
от 1400 » 1600 »	1,2
от 1800 » 2000 »	1,4

для воздуховодов прямоугольного сечения - размером большей стороны, мм:

до 250 включительно	0,5
от 300 » 1000 »	0,7
от 1500 » 2000 »	0,9

для воздуховодов прямоугольного сечения, имеющих одну из сторон свыше 2000 мм, и воздуховодов сечением 2000 х 2000 мм толщину стали следует обосновывать расчетом.

Для сварных воздуховодов толщина стали определяется по условиям производства сварных работ.

К.3 Для воздуховодов, по которым предусматривается перемещение воздуха температурой более 80 °С или воздуха с механическими примесями, или абразивной пылью толщину стали следует обосновывать расчетом.

К.4 Для воздуховодов с нормируемыми пределами огнестойкости толщину стали следует принимать согласно требованиям нормативного документа, установленного [2].

БИБЛИОГРАФИЯ

[1] Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ "О техническом регулировании"

[2] Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"

[3] Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"

[4] Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"

[5] Постановление Правительства РФ от 29 октября 2010 г. N 870 "Технический регламент по безопасности сетей газораспределения и газопотребления"

[6] ПБ 09-592-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации холодильных систем

[7] ПБ 09-595-03 Правила безопасности аммиачных холодильных установок

[8] ОНД-86 Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий/Госкомгидромет СССР

[9] Постановление Правительства РФ от 25 января 2011 г. N 18 "Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов"

[10] ПУЭ Правила устройства электроустановок

СВОД ПРАВИЛ **СП 281.1325800.2016**

УСТАНОВКИ ТЕПЛОГЕНЕРАТОРНЫЕ МОЩНОСТЬЮ ДО 360 кВт, ИНТЕГРИРОВАННЫЕ В ЗДАНИЯ ПРАВИЛА ПРОЕКТИРОВАНИЯ И УСТРОЙСТВА

Дата введения - 2017-06-17

1 Область применения

1.1 Настоящий свод правил устанавливает общие правила проектирования, строительства и эксплуатации автономных теплогенераторных общей мощностью до 360 кВт для малых городских и сельских населенных пунктов, как для жилой, так и для социальной и производственной сфер.

1.2 Настоящий свод правил не распространяется на проектирование теплогенераторных с электродными котлами, котлами-утилизаторами, другими специализированными видами теплогенераторов для технологических целей.

2 Нормативные ссылки

В настоящем своде правил использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 8.586.1-2005 (ИСО 5167-1:2003) Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 1. Принцип метода измерений и общие требования

ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности

ГОСТ 4543-71 Прокат из легированной конструкционный стали. Технические условия

ГОСТ 9544-2015 Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов

ГОСТ 10704-91 Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент

ГОСТ 10705-80 Трубы стальные электросварные. Технические условия

ГОСТ 20295-85 Трубы стальные сварные для магистральных газонефтепроводов. Технические условия

ГОСТ 21204-97 Горелки газовые промышленные. Общие технические требования

ГОСТ 30735-2001 Котлы отопительные водогрейные теплопроизводительностью от 0,1 до 4,0 МВт

ГОСТ Р 54961-2012 Системы газораспределительные. Сети газопотребления. Общие требования к эксплуатации. Эксплуатационная документация

ГОСТ Р 56288-2014 Конструкции оконные со стеклопакетами легкосбрасываемые для зданий. Технические условия.

СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям

СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования (с изменением № 1)

СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности

СП 9.13130.2009 Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации

СП 10.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности (с изменением № 1)

СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности (с изменением № 1)

СП 30.13330.2012 «СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий»

СП 33.13330.2012 «СНиП 2.04.12-86 Расчет на прочность стальных трубопроводов»

СП 44.13330.2011 «СНиП 2.09.04-87* Административные и бытовые здания»

СП 51.13330.2011 «СНиП 23-03-2003 Защита от шума»

СП 52.13330.2011 «СНиП 23-05-95* Естественное и искусственное освещение»

СП 54.13330.2011 «СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные»

СП 56.13330.2011 «СНиП 31-03-2001 Производственные здания»

СП 60.13330.2012 «СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»

СП 61.13330.2012 «СНиП 41-03-2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов»

СП 62.13330.2011 «СНиП 42-01-2002 Газораспределительные системы» (с изменением № 1)

СП 68.13330.2011 «СНиП 3.01.04-87 Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения»

СП 131.13330.2012 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология» (с изменением № 2)

СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества

СанПиН 2.1.4.2496-09 Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения

СанПиН 2.1.4.2580-10 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества

СанПиН 2.1.4.2652-10 Гигиенические требования безопасности материалов, реагентов, оборудования, используемых для водоочистки и водоподготовки

СанПиН 2.1.6.1032-01 Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест

Примечание - При пользовании настоящим сводом правил целесообразно проверить действие ссылочных документов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего свода правил в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины и определения

В настоящем своде правил применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **теплогенератор**: Устройство, предназначенное для выработки тепловой энергии за счет сжигания органического топлива.

3.2 **теплогенераторная**: Помещение с размещенным в нем теплогенератором и вспомогательным оборудованием.

3.3 **встроенная теплогенераторная**: Помещение, размещенное в пределах одноэтажной части здания по всей его высоте, длине и ширине или части высоты, длины и ширины, выделенное ограждающими конструкциями.

3.4 **крышная теплогенераторная**: Теплогенераторная, располагаемая (размещаемая) непосредственно на покрытии здания или на специально устроенном основании над покрытием.

3.5 **пристроенная теплогенераторная**: Теплогенераторная, размещаемая с примыканием к основному зданию.

3.6 **воздуховод**: Канал или трубопровод прямоугольного или круглого сечения, служащий для подачи к теплогенератору воздуха для горения, забираемого снаружи здания.

3.7 **теплопроизводительность**: Количество теплоты, передаваемое теплоносителю в единицу времени.

3.8 **тепловая мощность**: Количество теплоты, образующееся в единицу времени в результате сжигания природного топлива.

4 Общие положения

4.1 Проект теплогенераторной общей производительностью до 360 кВт допускается разрабатывать как самостоятельный объект капитального строительства, так и в составе проектной документации основного здания, в соответствии с требованиями [6].

4.2 Проектирование теплогенераторной следует осуществлять в соответствии с технико-экономическими обоснованиями и исходно-разрешительными документами в соответствии с требованиями [1], разработанными и согласованными в установленном порядке.

4.3 Вид топлива, на котором работает теплогенераторная, и способ его доставки должен оформлять заказчик в установленном порядке в виде получения технических условий на присоединение к сетям инженерно-технического обеспечения в соответствии с [7].

4.4 По условиям размещения теплогенераторные подразделяют на встроенные, пристроенные и крышные. Выбор размещения определяется заданием на проектирование.

4.5 По назначению теплогенераторные подразделяют:

на отопительные - для обеспечения тепловой энергией систем отопления, вентиляции, кондиционирования, горячего водоснабжения;

отопительно-производственные - для обеспечения тепловой энергией систем отопления, вентиляции, кондиционирования, горячего водоснабжения и технологического теплоснабжения;

производственные - для обеспечения тепловой энергией систем технологического теплоснабжения.

4.6 Теплогенераторные по надежности отпуска тепловой энергии потребителям подразделяют на теплогенераторные первой и второй категорий. К первой категории относятся теплогенераторные являющиеся единственным источником тепловой энергии для потребителей первой категории, не имеющих подключений к резервным источникам тепловой энергии. Для таких теплогенераторных допускается установка электрических резервных источников для собственных нужд. Ко второй категории - остальные теплогенераторные. Категория потребителей устанавливается в задании на проектирование.

4.7 Для теплогенераторных следует предусматривать возможность управления и эксплуатации оборудования без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

4.8 Расчетная теплопроизводительность теплогенераторных определяется заданием на проектирование как сумма:

- расчетных часовых расходов тепловой энергии на отопление, вентиляцию, кондиционирование (максимальные тепловые нагрузки) и средних часовых расходов на горячее водоснабжение;
- расчетных нагрузок на технологические нужды (при наличии);
- при определении расчетной производительности теплогенераторной должны учитываться (при необходимости) расходы тепловой энергии на собственные нужды.

4.9 Максимальные тепловые нагрузки на отопление Q_{omax}, вентиляцию и кондиционирование Q_{vmax} и средние тепловые нагрузки на горячее водоснабжение Q_{hm} жилого, общественного и производственного зданий или группы зданий, обеспечиваемых тепловой энергией от одной теплогенераторной, следует принимать по соответствующим разделам проектной документации.

Значения тепловых нагрузок на технологические цели следует определять по данным генеральной проектной организации.

При отсутствии проектной документации расчет тепловых нагрузок для теплогенераторных следует проводить в соответствии с приложением А.

4.10 Тепловые нагрузки для расчета и выбора оборудования теплогенераторной следует определять для обеспечения устойчивой работы при трех режимах:

- максимального - при температуре наружного воздуха в наиболее холодную пятидневку;
- среднего - при средней температуре наружного воздуха холодного месяца;

- минимального, летнего - при минимальной нагрузке горячего водоснабжения.

4.11 При отсутствии проектной документации на объекты потребления тепловой энергии для расчета производительности теплогенераторной и выбора оборудования ориентировочные нагрузки рекомендуется принять по приложению А.

4.12 Мероприятия по технологической пожарной безопасности, предусматриваемые при проектировании, должны отвечать требованиям, приведенным в [5].

4.13 Здания, помещения теплогенераторных должны соответствовать требованиям СП 4.13130, а также противопожарным требованиям, нормам и правилам тех зданий и сооружений, для теплоснабжения которых они предназначены.

Категорию взрывопожарной опасности здания или помещения теплогенераторной определяют в соответствии с СП 12.13130.

4.14 Системы и средства пожаротушения теплогенераторной необходимо выполнять в соответствии с требованиями СП 5.13130, СП 9.13130, СП 10.13130.

5 Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям теплогенераторных

5.1 При проектировании зданий теплогенераторных следует руководствоваться требованиями настоящего свода правил, а также сводами правил на проектирование тех зданий и сооружений, для которых они предназначены по СП 44.13330, СП 54.13330, СП 56.13330.

5.2 Ограждающие конструктивные материалы для теплогенераторной, подлежащие обязательной сертификации, должны иметь техническое свидетельство органа исполнительной власти, осуществляющего надзор в этой области и сертификат пожарной безопасности.

5.3 Внешний вид, материалы и цвет наружных ограждающих конструкций теплогенераторной должны соответствовать архитектурному облику здания и сооружения, частью которого она является.

5.4 Встроенные и пристроенные теплогенераторные следует проектировать с применением теплогенераторов, работающих на газообразном, жидком и твердом топливе, крышные теплогенераторные - на газообразном топливе.

5.5 Для теплоснабжения производственных и складских зданий допускается использование пристроенных, встроенных и крышных теплогенераторных. При этом до ближайшего окна, расположенного на стене, к которой пристраивается теплогенераторная, расстояние от стены теплогенераторной по горизонтали должно быть не менее 4 м, а расстояние от перекрытия теплогенераторной до ближайшего окна по вертикали - не менее 8 м.

Размещение теплогенераторных, встроенных в производственные здания, определяют нормами проектирования производственных зданий и требованиями пожарной безопасности производственных зданий.

5.6 Встроенные теплогенераторные допускается проектировать для зданий функциональной пожарной опасности Ф2 (кроме Ф2.1 и Ф2.2); Ф3 (кроме Ф3.1, Ф3.2); Ф4 (кроме Ф4.1, Ф4.2); Ф5 (кроме зданий категорий А, Б и В по взрывопожарной и пожарной опасности).

Размещение встроенных теплогенераторных под помещениями общественного назначения (фойе и зрительными залами, торговыми помещениями магазинов, классами и аудиториями учебных заведений, залами столовых, ресторанов, раздевальными и мыльными бань, душевыми и т.п.) и под складами горючих материалов не допускается.

Встроенные теплогенераторные, в том числе в блочном исполнении, следует выделять противопожарными стенами 2-го типа и перекрытиями 3-го типа.

5.7 Пристроенные теплогенераторные допускается проектировать для зданий функциональной пожарной опасности Ф1 (кроме Ф1.1 и Ф1.2); Ф2 (кроме Ф2.1 и Ф2.2); Ф3; Ф4 (кроме Ф4.1, Ф4.2); Ф5.2 (кроме складов категорий А, Б и В по взрывопожарной и пожарной опасности, за исключением складов топлива для теплогенераторных и зданий автостоянок).

Здания пристроенных теплогенераторных, в том числе в блочном исполнении, следует выполнять не ниже степени огнестойкости III класса конструктивной пожарной опасности не ниже С1.

Стена здания, к которой пристраивается теплогенераторная, должна отвечать требованиям, предъявляемым к противопожарной стене 2-го типа, а перекрытие теплогенераторной должно выполняться из негорючих материалов.

5.8 Крышные теплогенераторные допускается проектировать для зданий функциональной пожарной опасности Ф1 (кроме Ф1.1 и Ф1.2); Ф2 (кроме Ф2.1 и Ф2.2); Ф3; Ф4 (кроме Ф4.1, Ф4.2); Ф5 (кроме категорий А и Б по взрывопожарной и пожарной опасности).

5.9 Крышные теплогенераторные, в том числе в блочном исполнении, должны иметь степень огнестойкости, соответствующую обслуживаемому зданию, но не ниже III, и относиться к классу конструктивной пожарной опасности С0.

5.10 Не допускается размещение крышных теплогенераторных непосредственно на перекрытиях жилых помещений, а также смежными с жилыми помещениями (перекрытие жилого помещения не может служить основанием пола теплогенераторной).

5.11 Не допускается размещение крышных теплогенераторных над производственными помещениями категории А и Б по взрывопожарной и пожарной опасности.

5.12 Не допускается устройство крышных, встроенных и пристроенных теплогенераторных к складам сгораемых материалов, легковоспламеняющихся горючих жидкостей, а также несгораемых материалов в сгораемой упаковке.

5.13 Для теплоснабжения жилых зданий допускается устройство пристроенных и крышных теплогенераторных. Допускается устройство крышных теплогенераторных в мансардной или чердачной части здания. При этом теплогенераторная должна иметь собственные ограждающие конструкции. Крышные теплогенераторные должны отделяться от смежных помещений и чердака противопожарными стенами 2-го типа или противопожарными перегородками 1-го типа, противопожарными перекрытиями 3-го типа.

Смежные помещения могут примыкать к крышной теплогенераторной не более чем с двух сторон.

5.14 Не допускается размещение пристроенной теплогенераторной со стороны входных подъездов. На стене, со стороны которой пристраивают теплогенераторную, расстояние от ближайшего окна жилого помещения до стены теплогенераторной по горизонтали должно быть не менее 4 м, а расстояние от перекрытия теплогенераторной до ближайшего окна по вертикали - не менее 8 м.

5.15 Для теплоснабжения общественных, административных и бытовых зданий допускается проектирование встроенных, пристроенных и крышных теплогенераторных.

5.16 Встроенные и крышные теплогенераторные не допускается размещать смежно, под и над помещениями с одновременным пребыванием в них более 50 человек.

5.17 Не допускается проектирование встроенных, пристроенных и крышных теплогенераторных, расположенных непосредственно на перекрытии или смежно со следующими помещениями:

- групповыми, раздевальными, спальными, туалетными, буфетными, залами для музыкальных и гимнастических занятий, прогулочными верандами, помещениями бассейнов для обучения детей плаванию детских дошкольный учреждений;

- классными помещениями, учебными кабинетами и мастерскими, лабораториями, кружковыми помещениями, актовыми, культурно-массовыми и спортивно-оздоровительными залами, обеденными залами столовых, спальными комнатами и спальными корпусами школ-интернатов, школ, внешкольных учебных заведений, средних специальных учебных заведений, профессионально-технических училищ, колледжей;

- спальными (жилыми) помещениями, помещениями культурно-массового назначения специализированных домов престарелых и инвалидов (не квартирных);

- палатами для больных и лечебными кабинетами больниц;

- жилыми комнатами, культурно-массовыми и спортивно-оздоровительными помещениями, обеденными залами ресторанов, буфетов, кафе и столовых гостиниц и общежитий;

- учебными кабинетами, лабораториями, культурно-массовыми и оздоровительными помещениями, обеденными залами столовых, буфетов и кафе.

5.18 Не допускается размещать встроенные теплогенераторные над и под помещениями с массовым пребыванием людей (фойе и зрительными залами, торговыми помещениями магазинов, залами столовых ресторанов, кафе, раздевальными помещениями бань, и др.).

5.19 Допускается строительство теплогенераторных с каскадным размещением теплогенераторов в блочно-модульном исполнении.

5.20 Выходы из встроенных и пристроенных теплогенераторных необходимо предусматривать непосредственно наружу или через лестничную клетку основного здания.

Из встроенных теплогенераторных допускается предусматривать один эвакуационный выход (без устройства второго), в том числе через коридор или лестничную клетку, если расстояние от наиболее удаленного рабочего места до выхода наружу или лестничную клетку не превышает 25 м.

Для крышных теплогенераторных следует предусматривать:

- выход из теплогенераторной непосредственно на кровлю;
- выход на кровлю из основного здания по маршевой лестнице;
- дорожку с твердым покрытием шириной не менее 1 м для движения ручной грузовой тележки от выхода на кровлю до входа в теплогенераторную;
- ходовые мостики шириной 1 м, с перилами высотой 1,5 м от выхода на кровлю до теплогенераторной и по периметру теплогенераторной при уклоне кровли более 10 %.

5.21 В помещениях теплогенераторных, в которых находятся теплогенераторы, следует предусматривать легкосбрасываемые ограждающие конструкции (ЛСК), площадь которых определяется расчетом. В качестве ЛСК следует использовать оконные проемы с оконными конструкциями по ГОСТ Р 56288, При этом оконные проемы должны иметь наружное ограждение для предотвращения разброса осколков стекла.

5.22 Пол встроенной и крышной теплогенераторной должен иметь гидроизоляцию, рассчитанную на высоту залива водой до 100 мм. Пол пристроенной и отдельно стоящей теплогенераторной должен быть выше планировочной отметки земли не менее чем на 150 мм.

5.23 Несущие конструкции основного здания должны быть рассчитаны на воздействие статических и динамических нагрузок здания теплогенераторной, оборудования и трубопроводов, заполненных водой.

5.24 Встроенная теплогенераторная должна быть выделена противопожарными стенами 2-го типа или противопожарными перегородками 1-го типа.

5.25 К пристроенным теплогенераторным следует предусматривать проезды с твердым покрытием и площадки для разворота механизмов для сборки и разборки оборудования или блока.

5.26 Внутренние поверхности стен встроенных, пристроенных и крышных теплогенераторных должны быть окрашены влагостойкими красками, допускающими легкую очистку.

5.27 Размещение теплогенераторов и вспомогательного оборудования в теплогенераторной (расстояние между теплогенераторами и строительными конструкциями, размеры проходов), а также устройство площадок и лестниц для обслуживания оборудования необходимо предусматривать в соответствии с паспортами и инструкциями по эксплуатации теплогенераторов и вспомогательного оборудования и должно обеспечивать свободный доступ при техническом обслуживании и демонтаже.

5.28 Допускается проектирование теплогенераторных с каскадным размещением теплогенераторов в блочно-модульном исполнении.

5.29 Для монтажа оборудования следует использовать двери и окна помещения теплогенераторной. Если габариты оборудования превышают размеры дверей, необходимо предусматривать монтажные проемы или ворота в стенах, при этом размеры монтажного проема и ворот должны быть на 0,2 м больше габарита наиболее крупного оборудования или блока трубопроводов.

5.30 Для встроенных и крышных теплогенераторных следует предусматривать технологическое оборудование, статические и динамические нагрузки которого позволяют устанавливать его без фундаментов.

При этом крышная теплогенераторнная должна быть изолирована от основного здания полом «плавающего» типа.

Строительные, технологические решения встроенных и крышных теплогенераторных должны обеспечивать уровни вибраций и структурных шумов, не превышающие значений, приведенных [9], [10], что должно быть проверено акустическими расчетами.

5.31 В теплогенераторной с постоянным присутствием обслуживающего персонала следует предусматривать санузел с умывальником, шкаф для хранения одежды, место для приема пищи.

В теплогенераторной без постоянного присутствия обслуживающего персонала следует предусматривать санузел с умывальником.

5.32 Высоту помещения теплогенераторной следует определять условиями обеспечения свободного доступа к выступающим частям эксплуатируемого оборудования. Расстояние по вертикали от верха обслуживаемого оборудования до низа выступающих строительных конструкций (в свету) должно быть не менее 1 м. При этом минимальная высота помещения теплогенераторной от отметки чистого пола до низа выступающих конструкций перекрытия (в свету) должна быть не менее 2,5 м.

6 Требования к основному и вспомогательному оборудованию теплогенераторных

6.1 Для теплогенераторных могут использоваться:

- теплогенераторы с температурой нагрева воды до 120 °С по ГОСТ 30735;
- теплогенераторы для выработки пара с давлением до 0,1 МПа, удовлетворяющие условию:

$(t_{\text{нп}} - 100) * V \leq 100$ для каждого теплогенератора,

где ($t_{\text{нп}}$ - температура насыщенного пара при рабочем давлении, °С,

V - водяной объем теплогенератора, м^3.

6.2 В теплогенераторных следует использовать теплогенераторы полной заводской готовности в комплекте с блочными горелочными устройствами, со встроенной автоматикой управления, приборами контроля, устройствами обеспечения безопасности.

6.3 В теплогенераторных следует использовать горелочные устройства с наименьшей эмиссией вредных выбросов (LAW_{NOx}) и минимальными шумовыми характеристиками.

6.4 Технические характеристики теплогенераторов (теплопроизводительность, КПД, аэродинамические и гидравлические сопротивления, эмиссия вредных выбросов, шумовые характеристики, нагрузочный вес и т.д.) должны приниматься по данным завода (фирмы) - изготовителя. Оборудование, не имеющее указанных данных, применять не следует.

6.5 Комплектуемое оборудование и материалы теплогенероторных должны иметь сертификаты соответствия требованиям норм и стандартов Российской Федерации, а в необходимых случаях, и разрешение Госстандарта на применение.

6.6 Все основное и вспомогательное оборудование, запорная и регулирующая арматура, приборы и средства контроля и регулирования импортной поставки должны иметь на русском языке: технический паспорт, инструкции по монтажу и эксплуатации, гарантийные обязательства, адреса сервисных служб.

6.7 Количество и единичную теплопроизводительность устанавливаемых теплогенераторов следует выбирать по расчетной производительности в соответствии с 4.8, проверяя устойчивость работы при трех режимах в соответствии с 4.10, при этом в случае выхода из строя наибольшего по производительности теплогнератора оставшиеся должны обеспечить отпуск тепла:

- на технологическое теплоснабжение системы вентиляции - в количестве, определяемом минимально допустимыми нагрузками (независимо от температуры наружного воздуха);
- отопление, вентиляцию - в количестве, определяемом режимом наиболее холодного месяца.

Допускается установка дополнительного теплогенератора, обеспечивающего нагрузку горячего водоснабжения в летнем режиме.

6.8 Для обеспечения удобства монтажа и ремонта встроенных и крышных теплогенераторных рекомендуется использовать малогабаритные теплогенераторы и блоки оборудования. Конструктивное исполнение теплогенераторов должно обеспечивать удобство обслуживания и быстрого ремонта отдельных узлов и деталей.

Для крышных теплогенераторных следует использовать основное и вспомогательное оборудование, которое может разбираться на малогабаритные узлы и блоки, транспортироваться и подниматься без использования большегрузных подъемных механизмов.

6.9 В теплогенераторных рекомендуется использовать независимую схему присоединения потребителей тепловой энергии. При зависимом присоединении потребителей рекомендуется использование гидравлического разделителя, в том числе и гидравлически независимую схему с установкой разделителя.

6.10 Производительность проточных водоподогревателей для систем отопления, вентиляции и кондиционирования следует определять по максимальным расходам теплоты на отопление,

вентиляцию и кондиционирование. Количество проточных подогревателей должно быть не менее двух. При этом при выходе из строя одного из них оставшиеся должны обеспечить отпуск теплоты в режиме самого холодного месяца. Для систем отопления, вентиляции, кондиционирования, не допускающих перерывов в подаче теплоты, следует предусматривать установку резервного подогревателя.

6.11 Производительность проточных водоподогревателей для систем горячего водоснабжения следует определять по максимальному расходу теплоты на горячее водоснабжение. Количество проточных подогревателей должно быть не менее двух. При этом каждый из них должен быть рассчитан на отпуск теплоты на горячее водоснабжение в режиме среднего расхода теплоты.

6.12 Для систем горячего водоснабжения допускается применение емкостных водоподогревателей с использованием их в качестве баков-аккумуляторов горячей воды. Количество емкостных подогревателей не регламентируется.

6.13 Производительность проточных подогревателей для технологических установок следует определять по максимальному расходу теплоты на технологические нужды с учетом коэффициента одновременности потребления теплоты различными технологическими потребителями. Количество подогревателей должно быть не менее двух. При этом при выходе из строя одного из них оставшиеся должны обеспечить отпуск теплоты технологическим потребителям, не допускающим перерывов в подаче теплоты.

В теплогенераторных следует применять водо-водяные горизонтальные секционные кожухотрубные или пластинчатые подогреватели.

6.14 В теплогенераторных следует устанавливать следующие группы насосов:

- при независимой (двухконтурной) схеме:

сетевые насосы первичного контура для подачи воды от теплогенераторов к подогревателям отопления, вентиляции и горячего водоснабжения,

сетевые насосы систем отопления (насосы вторичных контуров),

сетевые (циркуляционные) насосы систем горячего водоснабжения;

- при зависимой (одноконтурной) схеме:

сетевые насосы систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения,

рециркуляционные насосы горячего водоснабжения.

6.15 При выборе насосов, указанных в 6.14 следует принимать:

- подачу насосов первичного контура G_{do}, м^3/ч, вычисляемую по формуле

$$G_{do} = \frac{3.6(Q_{0\,max} + Q_{h\,max} + Q_{vmax})}{(\tau_1 - \tau_{2)}c}10^{-3} \qquad (6.1)$$

где $Q_{0\,max}$ - максимальный расход теплоты на отопление при t_o, Вт;

Q_{vmax} - максимальный расход теплоты на вентиляцию при t_o, Вт;

$Q_{h\,max}$ - максимальный расход теплоты на горячее водоснабжение в сутки наибольшего водопотребления в отопительный период, Вт;

τ_1 - температура греющей воды на выходе из теплогенераторов, °С;

τ_2 - температура обратной воды на входе в теплогенератор, °С;

c - удельная теплоемкость воды, принимаемая в расчетах равной 4,187 кДж/(кг·°С).

Примечание - Напор насосов первичного контура принимается на 20 - 30 кПа более суммы потерь давления в трубопроводах от теплогенераторов до подогревателя, в подогревателе и в теплогенераторе;

- подачу насосов вторичного контура G_o, м^3/ч, вычисляемую по формуле

$$G_o = \frac{3.6(Q_{do} + Q_{vmax})}{(t_1 - t_{2)}c}10^{-3} \qquad (6.2)$$

где t_1 - температура воды в подающем трубопроводе системы отопления при расчетной температуре наружного воздуха для проектирования отопления, °С;

t_2 - температура воды в обратном трубопроводе системы отопления, °С.

Примечание - Напор насосов вторичного контура на 20 - 30 кПа более потерь давления в системе отопления;

- подачу сетевых насосов горячего водоснабжения G_{dhmax}, м^3/ч, вычисляемую по формуле

$$G_{dhmax} = \frac{3.6Q_{hmax}}{(\tau_1 - \tau_{2)}c}10^{-3} \qquad (6.3)$$

Примечание - Напор сетевых насосов горячего водоснабжения принимается на 20 - 30 кПа более суммы потерь давления в трубопроводах от теплогенераторов до подогревателя горячего водоснабжения, в подогревателе и в теплогенераторе;

- подачу циркуляционных насосов горячего водоснабжения (в размере 10 % расчетного расхода воды на горячее водоснабжение) G_{zbmax}, м^3/ч, вычисляемую по формуле

$$G_{zbmax} = 0.1G_{dhmax} \tag{6.4}$$

где G_{dhmax} - максимальный часовой расход воды на горячее водоснабжение, вычисляемый по формуле

$$G_{dhmax} = \frac{3.6Q_{hmax}}{(t_{h1} - t_{h2)}c}10^{-3} \tag{6.5}$$

где t_{h1} - температура горячей воды, °С;

t_{h2} - температура холодной воды, °С.

6.16 При выборе насосов, устанавливаемых в теплогенераторных должен быть предусмотрен запас 15 % ÷ 20 % по напору, определенному по сумме гидравлических потерь, и не менее значений по 6.15.

6.17 Для компенсации увеличения объема воды в системе при ее нагревании и частичной компенсации утечек в теплогенераторных рекомендуется предусматривать расширительные баки диафрагменного типа:

- для системы отопления и вентиляции;
- системы теплогенераторов (первичного контура);
- системы горячего водоснабжения с объемными баками накопителями.

7 Требования к организации водно-химического режима

7.1 Водно-химический режим работы теплогенераторных должен обеспечивать работу теплогенераторов, теплоиспользующего оборудования и трубопроводов без коррозионных повреждений и отложений накипи и шлама на внутренних поверхностях.

7.2 Технологию обработки воды следует выбирать в зависимости от требований к качеству питательной воды теплогенераторов, воды для систем теплоснабжения и горячего водоснабжения, качества исходной воды и количества и качества отводимых сточных вод в соответствии с СанПиН 2.1.4.2652.

7.3 Качество воды для теплогенераторов должно отвечать требованиям предприятия-изготовителя, а при их отсутствии - требованиям 7.4, 7.6, 7.7.

Качество воды для систем горячего водоснабжения должно отвечать санитарным нормам СанПиН 2.1.4.1074, СанПиН 2.1.4.2496, СанПиН 2.1.4.2580.

7.4 Качество питательной воды паровых теплогенераторов с давлением пара менее 0,1 МПа (1 кгс/см^2) с естественной циркуляцией должно отвечать следующим требованиям:

- жесткость общая	≤ 20 мкг-экв/л;
- содержание растворенного кислорода	≤ 50 мг/л;
- прозрачность по шрифту	≥ 30 см;
- значение pH (при 25 °С)	8,5 - 10,5;
- содержание соединений железа в пересчете на Fe	≤ 0,3 мг/л.

7.5 В качестве источника водоснабжения для теплогенераторных следует использовать хозяйственно-питьевой водопровод.

7.6 В теплогенераторных с водогрейными теплогенераторами при закрытых системах теплоснабжения и отсутствии тепловых сетей допускается не предусматривать установку водоподготовки, если обеспечивается первоначальное и аварийное заполнение систем отопления и контуров циркуляции котлов химически обработанной водой или конденсатом, а также, если используемая вода отвечает требованиям предприятия-изготовителя.

7.7 При невозможности первоначального и аварийного заполнения систем отопления и контуров циркуляции котлов химически обработанной водой или конденсатом, для защиты систем теплоснабжения и оборудования от коррозии и отложений накипи рекомендуется дозировать в циркуляционный контур ингибиторы коррозии (комплексоны).

7.8 Магнитную обработку воды для систем горячего водоснабжения следует предусматривать при соблюдении следующих требований:

- жесткость общая исходной воды не более 10 мг-экв/л;
- содержание железа в пересчете на Fe не более 0,3 мг/л;
- содержание кислорода ≥ 3 мг/л;
- сумма значений содержания хлоридов и сульфатов ≥ 50 мг/л.

7.9 Напряженность магнитного поля в рабочем зазоре электромагнитных аппаратов не должна превышать $159 \cdot 10^3$ А/м. В случае применения электромагнитных аппаратов необходимо предусматривать контроль напряженности магнитного поля по силе тока.

7.10 Обработку воды для систем горячего водоснабжения предусматривать не требуется, если исходная вода в теплогенераторной отвечает следующим показателям качества:

- содержание железа в пересчете на Fe ≤ 0,3 мг/л;
- индекс насыщения карбонатом кальция при 60 °С $J \leq 0,5$;
- карбонатная жесткость ≤ 4,0 мг-экв/л.

8 Требования к организации топливоснабжения

8.1 Виды топлива для теплогенераторных устанавливают исходя из местных условий топливного баланса региона по согласованию с региональными местными органами власти, уполномоченными регулировать вопросы топливоснабжения.

8.2 Для встроенных и пристроенных теплогенераторных на твердом или жидком топливе следует предусматривать склад топлива, расположенный вне помещения теплогенераторной и отапливаемых зданий, вместимостью, рассчитанной по суточному расходу топлива, определяемому по температуре наиболее холодного месяца, исходя из условий хранения, не менее:

7 суток - для твердого топлива;

5 суток - для жидкого топлива.

Для теплогенераторных первой категории количество резервуаров жидкого топлива должно быть не менее двух. Количество резервуаров жидкого топлива и их единичная вместимость для теплогенераторных второй категории не нормируется.

8.3 Суточный расход топлива теплогенераторной определяют:

- исходя из режима их работы при расчетной тепловой мощности - для паровых теплогенераторов;

- исходя из работы в режиме тепловой нагрузки теплогенераторной при средней температуре самого холодного месяца - для водогрейных теплогенераторов.

8.4 Склад хранения твердого топлива следует предусматривать крытый неотапливаемый.

8.5 Для жидкого топлива встроенных и пристроенных теплогенераторных при необходимости его подогрева в наружных емкостях применяют теплоноситель этих же теплогенераторных.

8.6 Для встроенных и пристроенных теплогенераторных вместимость расходного бака, устанавливаемого в помещении теплогенераторной, не должна превышать 0,8 $м^3$.

8.7 Проектирование, строительство и эксплуатация систем газопотребления теплогенераторных должны осуществляться в соответствии с СП 62.13330, СП 4.13130, [8], [12] и настоящим сводом правил.

8.8 Газопотребление теплогенераторных может быть осуществлено от газопроводов природного газа (ПГ), сжиженного природного газа (СПГ) и сжиженного углеводородного газа (СУГ):

- высокого давления категории II при рабочем давлении газа свыше 0,3 МПа до 0,6 МПа включительно - для ПГ;

- среднего давления категории III при рабочем давлении газа свыше 0,01 МПа до 0,3 МПа включительно - для ПГ;

газопроводов низкого давления категории IV при рабочем давлении газа до 0,01 МПа включительно - для ПГ, СПГ и СУГ, а также от газопроводов СПГ и СУГ.

8.9 Для снижения давления газа и поддержания его на заданном уровне в системе газоснабжения теплогенераторных необходимо предусматривать отдельно стоящие газорегуляторные пункты (ГРП), шкафные регуляторные пункты (ШРП), шкафные газорегуляторные пункты (ШГРП) и газорегуляторные установки (ГРУ), располагаемые внутри помещения теплогенераторной.

8.10 В теплогенераторные, пристроенные к производственным зданиям или размещенные на их крышах, разрешается вводить газопровод давлением до 0,3 МПа.

8.11 В теплогенераторные, пристроенные к зданиям общественного, административного и бытового назначения, а также размещенные на крышах указанных зданий, разрешается вводить газопровод низкого давления до 0,01 МПа включительно.

8.12 В теплогенераторные, пристроенные к жилым домам, а также расположенные на их кровлях, разрешается вводить газопровод низкого давления до 0,01 МПа включительно.

8.13 Разрешается установка ШРП (ШГРП) с входным давлением газа до 0,3 МПа на стенах производственных, общественных, административных, бытовых зданий.

ШРП (ШГРП) необходимо устанавливать на минимальном удалении от цокольного ввода газопровода.

Для крышной теплогенераторной жилого здания ШРП (ШГРП) с входным давлением газа 0,3 МПа следует преимущественно размещать на кровле основного здания.

8.14 Для отключения от действующего газопровода теплогенераторов или участков газопроводов с неисправной газовой арматурой, которые эксплуатируются с утечками газа, после отключающей запорной арматуры в теплогенераторной следует предусматривать установку заглушек на время ремонта.

8.15 Внутренние диаметры газопроводов необходимо определять расчетом из условия обеспечения газопотрбления в часы максимального потребления газа.

Диаметр газопровода *d*, см, вычисляют по формуле

$$d = 36.238 * 10^{-3} \sqrt{\frac{Q(273+t)}{p_m V}} \qquad (8.1)$$

где Q - расход газа, м^3/ч, при температуре 20 °С и давлении 0,10132 МПа (760 мм рт. ст.);

t - температура газа, °С;

p_m- среднее давление газа на расчетном участке газопровода, кПа;

v - скорость движения газа, м/с.

8.16 При гидравлическом расчете надземных и внутренних газопроводов следует принимать скорость движения газа не более 7 м/с для газопроводов низкого давления и 15 м/с - для газопроводов среднего давления.

8.17 Вводы газопроводов следует предусматривать непосредственно в помещения, где установлены теплогенераторы, или в коридоры.

Вводы газопроводов в здания промышленных предприятий и другие здания производственного характера следует предусматривать непосредственно в помещение, где находятся теплогенераторы или в смежное с ним помещение при условии соединения этих помещений открытым проемом. При этом воздухообмен в смежном помещении должен быть не менее трехкратного в час.

Не допускается прокладывать газопроводы в подвалах, лифтовых помещениях, вентиляционных камерах и шахтах, помещениях мусоросборников, трансформаторных подстанций, распределительных устройств, машинных отделениях, складских помещениях, относящихся по взрывной и взрывопожарной опасности к категориям А и Б.

8.18 При газопотреблении теплогенераторных, для которых разрешен ввод газа среднего давления, возможна установка ГРУ с байпасом.

Допускается устройство ГРУ у каждого теплогенератора. В этом случае устройство байпаса ГРУ не требуется.

8.19 В ГРП и ШРП (ШГРП), как правило, следует предусматривать две линии редуцирования газа. Байпас в этом случае не предусматривается.

8.20 При выборе ШРП (ШГРП) должны учитываться параметры природного газа, его температура, влажность и температура точка росы выпадения конденсата при редуцировании.

При повышенной влажности газа и высокой температуре точки росы следует применять ШРП (ШГРП) с отоплением, независимо от наружной температуры, на которую рассчитана эксплуатация оборудования ШРП (ШГРП).

8.21 Подземный подводящий стальной газопровод непосредственно у здания следует оборудовать цокольным вводом с установкой на нем на высоте не более 1,8 м от поверхности земли отключающего устройства с изолирующим фланцем.

Допускается устанавливать отключающее устройство на надземном или подземном (в колодце) газопроводе снаружи здания при удалении его не более 100 м от здания.

8.22 При вводе в теплогенераторную газопровода низкого давления от отдельно стоящего ШРП (ШГРП), оборудованного узлом учета, на нем в помещении источника следует устанавливать по ходу движения среды: запорное устройство с ручным приводом, продувочное устройство с краном для отбора проб газа, газовый фильтр, быстродействующий автоматический запорный клапан, сблокированный с системами загазованности по метану и оксиду углерода, пожарной сигнализацией.

8.23 При размещении ГРУ в помещении теплогенераторной оснащение ввода газопровода в ГРУ следует предусматривать в соответствии с требованием 8.22.

8.24 Подключение к газопроводу, предназначенному для газоснабжения теплогенераторной после отключающего устройства на вводе других потребителей газа, не допускается.

8.25 Необходимость установки отключающего устройства на выходе газопровода из ШРП (ШГРП) и место его установки определяются проектной организацией с учетом особенностей газопотребляющего объекта.

8.26 Крепление газопровода до ввода в помещение теплогенераторных должно быть осуществлено с использованием шумопоглощающих прокладок по металлическим кронштейнам.

8.27 При прокладке газопровода по наружным стенам жилого здания до ввода в пристроенную или крышную теплогенераторную должны предусматриваться технические решения, исключающие возникновение шума от движения газа по трубопроводу.

8.28 Прокладка вертикального участка газопровода до ШРП (ШГРП) на кровле должна осуществляться по наружным стенам здания в середине свободного простенка шириной не менее 1,5 м.

8.29 Прокладка вертикального участка газопровода до ШРП (ШГРП), размещенного на кровле, предпочтительно предусматривать на теневой стороне основного здания. Крепление вертикального стояка должно обеспечивать его устойчивость при воздействии ветровой нагрузки, исключать просадку от воздействия веса, а также обеспечивать возможное температурное удлинение газопровода.

8.30 Для фасадных газопроводов среднего давления для крышных теплогенераторных следует использовать бесшовные трубы из полулегированных сталей 10Г2 по ГОСТ 4543-71, стойких к коррозии от воздействия наружной среды и с антикоррозийным покрытием наружной поверхности.

8.31 В пристроенном ШРП (ШГРП) для теплогенераторной следует предусматривать двухниточную линию редуцирования.

8.32 На кровле здания подходы к ШРП (ШГРП) следует выполнять по тем же условиям, что и для крышной теплогенераторной, с площадкой для обслуживания, покрытой цементной стяжкой толщиной 20 см.

8.33 Для фасадного газопровода в проекте должно быть предусмотрено устройство для безопасного обслуживания и ремонта.

8.34 На ответвлении газопровода к теплогенераторной от магистрального газораспределительного газопровода рекомендуется устанавливать в соответствии с СП 62.13330 запорный клапан (контроллер) по расходу газа, автоматически перекрывающий поступление газа к теплогенераторной при аварийном превышении расхода газа.

8.35 Для коммерческого учета расхода газа, потребляемого теплогенераторной, необходима установка прибора учета газа с корректором по температуре и давлению. Выбор прибора(ов) следует проводить с учетом режимов работы теплогенераторной и в соответствии с техническими условиями газоснабжающей организации.

8.36 Длину прямолинейного участка газопровода от выхода из регулятора давления в ШРП (ШГРП), ГРУ до начала основного подающего газопровода в теплогенераторную следует определять проектом в соответствии с ГОСТ 8.563.1.

8.37 При выборе производительности регулятора давления, устанавливаемого в ШРП (ШГРП), необходимо учитывать значение минимального фактического входного давления газа на основании данных поставщика газа.

Пропускную способность регулятора следует принимать не менее чем на 10 % больше максимального расчетного расхода газа при минимально возможном значении давления газа в сети перед регулятором.

8.38 В целях предотвращения срабатывания предохранительно-запорного клапана (ГОК) в ШРП (ШГРП) из-за возможных скачков давления газа, возникающих при аварийной остановке одного и более работающих теплогенераторов или при позиционном регулировании нагрузки теплогенераторов, рекомендуется предусматривать демпфирующие устройства газовой сети в теплогенераторной.

8.39 При расчете параметров настройки предохранительно-сбросного клапана (ПСК) и ПЗК значение максимального рабочего давления, относительно которого ведется расчет, с учетом неравномерности работы регулятора давления, должно быть на 10 % выше.

8.40 В случае установки ПСК в ГРУ в теплогенераторной для обеспечения возможности периодической проверки значения настройки давления в условиях сохранения режима работы теплогенераторной необходимо за отключающим устройством к ПСК предусматривать врезку двух штуцеров с установленными на них запорными устройствами, предназначенными для подключения: одного к магистрали с контрольным агентом, другого для установки манометра.

8.41 Продувочные и сбросные газопроводы, включая газопроводы, отводящие газ от ПСК, устанавливаемые на отдельно стоящих ШРП (ШГРП), следует выводить на высоту, превышающую зону ветрового подпора, а при размещении ШРП (ШГРП) на стене здания или встроенной в здание теплогенераторной сбросной газопровод должен быть выведен выше уровня самой высокой части крыши здания на 1 м.

8.42 Конструкции оголовков от сбросных и продувочных газопроводов должны обеспечивать выброс газовоздушной смеси и исключать попадание в газопровод атмосферных осадков. В нижнем конце вертикального участка продувочного газопровода следует предусматривать установку пробки.

8.43 Соединения газопроводов следует предусматривать, как правило, на сварке. Разъемные (фланцевые и резьбовые) соединения следует предусматривать в местах установки запорной арматуры, контрольно-измерительных приборов и устройств электрозащиты.

8.44 Газопроводы в местах прохода через наружные стены зданий следует заключать в футляры.

Пространства между стеной и футляром следует тщательно заделывать на всю толщину пересекаемой конструкции.

Концы футляра следует уплотнять герметиком.

8.45 Расстояние от газопроводов, прокладываемых открыто внутри помещений, до строительных конструкций, технологического оборудования и трубопроводов другого назначения следует принимать из условия обеспечения возможности монтажа, осмотра и ремонта газопроводов и устанавливаемой на них арматуры, при этом газопроводы не должны пересекать вентиляционные решетки, оконные и дверные проемы. В производственных помещениях допускается пересечение световых проемов, заполненных стеклоблоками, а также прокладка газопроводов вдоль переплетов неоткрывающихся окон.

8.46 Информация о расстоянии между газопроводами и инженерными коммуникациями электроснабжения, расположенными внутри помещений, в местах сближения и пересечения приведена в соответствующих нормативных документах.

8.47 Прокладку газопроводов в местах прохода людей следует предусматривать на высоте не менее 2,2 м от пола до низа газопровода, а при наличии тепловой изоляции - до низа изоляции.

8.48 Крепление открыто прокладываемых газопроводов к стенам, колоннам и перекрытиям внутри зданий, каркасам теплогенераторов и других производственных агрегатов следует предусматривать при помощи кронштейнов, хомутов или подвесок и т.п. на расстоянии, обеспечивающем возможность осмотра и ремонта газопровода и установленной на нем арматуры.

Расстояние между опорными креплениями газопроводов следует определять в соответствии с требованиями СП 33.13330.

8.49 Вертикальные газопроводы в местах пересечения строительных конструкций следует прокладывать в футлярах. Пространство между газопроводом и футляром необходимо заделывать пластичным материалом. Конец футляра должен выступать над полом не менее чем на 3 см, а диаметр его следует принимать из условия, чтобы кольцевой зазор между газопроводом и футляром был не

менее 5 мм для газопроводов номинальным диаметром до 32 мм и не менее 10 мм - для газопроводов большего диаметра.

8.50 На газопроводах следует предусматривать продувочные трубопроводы от наиболее удаленных от места ввода участков газопровода, а также от отводов к каждому теплогенератору перед последним по ходу газа отключающим устройством.

Допускается объединение продувочных трубопроводов от газопровода с одинаковым давлением газа, за исключением продувочных газопроводов для газа, имеющих плотность более плотности воздуха.

Диаметр продувочного трубопровода следует принимать не менее 20 мм. После отключающего устройства на продувочном трубопроводе следует предусматривать штуцер с краном для отбора пробы, если для этого не может быть использован штуцер для присоединения запальника.

8.51 Для строительства систем газопотребления следует применять стальные прямошовные и спиральношовные сварные и бесшовные трубы, изготовленные из хорошо сваривающейся стали, содержащей не более 0,25 % углерода, 0,056 % серы и 0,046 % фосфора.

Толщину стенок труб следует определять расчетом в соответствии с требованиями СП 33.13330 и принимать ее ближайшей большей по стандартам или техническим условиям на трубы, допускаемые настоящим сводом правил к применению.

8.52 Стальные трубы для строительства наружных и внутренних газопроводов следует предусматривать в соответствии с требованиями СП 62.13330.

8.53 Требования к конструкциям и классу герметичности арматуры, предназначенной для газовой среды, следует принимать в соответствии с СП 62.13330. Герметичность затворов должна соответствовать классу 1 по ГОСТ 9544.

Электрооборудование приводов и других элементов трубопроводной арматуры по требованиям взрывобезопасности следует принимать в соответствии с [14].

Краны и поворотные затворы должны иметь ограничители поворота и указатели положения «открыто - закрыто», а задвижки с невыдвижным шпинделем - указатели степени открытия.

8.54 Трубопроводы жидкого топлива

8.54.1 Подача жидкого топлива топливными насосами от склада топлива до расходной емкости в котельной должна предусматриваться по одной магистрали.

Подача теплоносителя к установкам для топливоснабжения теплогенераторной предусматривается по одному трубопроводу в соответствии с количеством магистралей подачи топлива к расходному складу топлива теплогенераторной.

Для теплогенераторных, работающих на легком нефтяном топливе, на топливопроводах следует предусматривать:

- отключающие устройства с изолирующим фланцем и быстродействующим запорным клапаном с электроприводом на вводе топлива в теплогенераторную;
- запорную арматуру на отводе к каждому теплогенератору или горелке;
- запорную арматуру на отводе к сливной магистрали.

8.54.2 Прокладку топливопроводов следует предусматривать надземной. Допускается подземная прокладка в непроходных каналах со съемными перекрытиями с минимальным заглублением каналов без засыпки. В местах примыкания каналов к наружной стене здания каналы должны быть засыпаны или иметь несгораемые диафрагмы.

Топливопроводы следует прокладывать с уклоном не менее 0,003 %. Прокладка топливопроводов непосредственно через газоходы, воздуховоды и вентиляционные шахты не допускается.

8.54.3 Для трубопроводов жидкого топлива следует предусматривать электросварные трубопроводы и стальную арматуру.

9 Трубопроводы и арматура

9.1 В теплогенераторных с паровыми теплогенераторами с давлением пара не более 0,1 МПа и водогрейными с температурой нагрева воды не более 120 °С трубопроводы пара от теплогенераторов, подающие и обратные трубопроводы системы теплоснабжения, соединительные трубопроводы между оборудованием и другие следует предусматривать одинарными несекционированными.

9.2 Трубопроводы в теплогенераторных следует предусматривать из стальных труб, приведенных в таблице 9.1.

Для систем химводоподготовки, холодного и горячего водоснабжения следует предусматривать трубы из коррозийностойких материалов (пластик, нержавеющая сталь, эмалированные).

Для систем водоподготовки и систем водоснабжения к потребителю могут быть использованы пластиковые трубы из полимерных материалов, имеющие необходимые сертификаты соответствия

Таблица 9.1 - **Трубы, рекомендуемые к применению при проектировании теплогенераторных**

Диаметр труб $Д_у$, мм	Нормативный документ на трубы	Марка стали	Предельные параметры	
			Температура, °С	Рабочее давление, МПа
Трубы электросварные прямошовные				
15 - 400	Технические требования по ГОСТ 10705 (группа В, термообработанные). Сортамент по ГОСТ 10704	ВСт3сп5, 10, 20	300 300	1,6 1,6
150 - 400	ГОСТ 20295 (тип 1)	20	350	2,5
Трубы электросварные спирально-шовные				
150 - 350	ГОСТ 20295 (тип 2)	20	350	2,5
Трубы бесшовные				
40 - 400	Технические требования	10, 20	300	1,6
15 - 100	Технические требования	10, 20 10Г2	300 350	1,6 4,0

9.3 Уклоны трубопроводов воды и конденсатов следует предусматривать не менее 0,002, а уклон паропроводов против движения пара - не менее 0,006.

9.4 Минимальные расстояния в свету от строительных конструкций до трубопроводов, оборудования, арматуры, между поверхностями теплоизоляционных конструкций смежных трубопроводов следует принимать по таблицам 9.2 и 9.3.

Таблица 9.2 - **Минимальные расстояния в свету от трубопроводов до строительных конструкций и до смежных трубопроводов**

Условный диаметр трубопроводов, мм	Расстояние от поверхности теплоизоляционной конструкции рубопроводов, мм, не менее				
	до стены	до перекрытия	до пола	до поверхности теплоизоляционной конструкции смежного трубопровода	
				по вертикали	по горизонтали
25 - 80	150	100	150	100	100
100 - 250	170	100	200	140	140
300 - 350	200	120	200	160	160
400	200	120	200	160	200

Таблица 9.3 - **Минимальное расстояние в свету между арматурой, оборудованием и строительными конструкциями**

Наименование	Расстояние в свету, мм, не менее
От выступающих частей арматуры или оборудования (с учетом теплоизоляционной конструкции) до стены	200
От выступающих частей насосов с электродвигателями напряжением до 1000 В с диаметром напорного патрубка не более 100 мм (при установке у стены без прохода) до стены	300
Между выступающими частями насосов и электродвигателей при установке двух насосов с электродвигателями на одном фундаменте у стены без прохода	300

От фланца задвижки на ответвлении до поверхности теплоизоляционной конструкции основных труб	100
От выдвинутого шпинделя задвижки (или штурвала) до стены или перекрытия при $Д_у$ = 400 мм	100
От пола до низа теплоизоляционной конструкции арматуры	100
От стены или от фланцевой задвижки до штуцеров для выпуска воды или воздуха	100

9.5 Минимальное расстояние от края подвижных опор до края опорных конструкций (траверс, кронштейнов, опорных подушек) трубопроводов должно обеспечивать максимально возможное смещение опоры в боковом направлении с запасом не менее 50 мм. Кроме того, минимальное расстояние от края траверсы или кронштейна до оси трубы должно быть не менее одного условного диаметра трубы.

9.6 Для компенсации тепловых удлинений трубопроводов в теплогенераторных рекомендуется использовать углы поворота трубопроводов (самокомпенсация). При невозможности компенсации тепловых удлинений за счет самокомпенсации следует предусматривать установку сильфонных компенсаторов.

9.7 Соединения трубопроводов следует предусматривать на сварке. На фланцах допускается присоединение трубопроводов к арматуре и оборудованию. Применение муфтовых соединений допускается на трубопроводах воды и пара с условным проходом не более 100 мм.

9.8 Количество запорной арматуры на трубопроводах должно быть минимально необходимым, обеспечивающим надежную и безаварийную работу. Установка дублирующей запорной арматуры допускается при соответствующем обосновании,

9.9 В пределах теплогенераторной допускается применение арматуры из ковкого высокопрочного и серого чугуна.

Допускается также применение арматуры из бронзы и латуни.

9.10 На спускных, продувочных и дренажных трубопроводах следует предусматривать установку одного запорного вентиля. При этом применение арматуры из серого чугуна не допускается.

9.11 Применение запорной арматуры в качестве регулирующей не допускается.

9.12 Не допускается размещение арматуры, дренажных устройств, фланцевых и резьбовых соединений в местах прокладки трубопроводов над дверными и оконными проемами, воротами, а также электрическими шкафами и щитами контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИПиА).

9.13 Для периодического спуска воды из теплогенератора или для периодической продувки теплогенератора следует предусматривать общие сборные спускные и продувочные трубопроводы.

9.14 Трубы от предохранительных клапанов должны выводиться за пределы теплогенераторной и иметь устройства для отвода воды. Эти трубопроводы должны быть защищены от замерзаний и оборудованы дренажами для слива скапливающегося в них конденсата. Установка запорных устройств на них не допускается.

9.15 На трубопроводах следует предусматривать устройство штуцеров с запорной арматурой:

- условным диаметром не менее 15 мм для выпуска воздуха - в высших точках всех трубопроводов;

- условным диаметров не менее 25 мм для спуска воды - в низших точках всех трубопроводов воды и конденсата.

10 Тепловая изоляция

10.1 При проектировании тепловой изоляции следует выполнять требования СП 61.13330.

Для оборудования, трубопроводов, арматуры и фланцевых соединений следует предусматривать тепловую изоляцию, обеспечивающую температуру на поверхности теплоизоляционной конструкции, расположенной в рабочей или обслуживаемой зоне помещения: для теплоносителей с температурой выше 100 °С - не более 45 °С, с температурой ниже 100 °С - не более 35 °С.

10.2 Толщину основного теплоизоляционного слоя для арматуры и фланцевых соединений следует принимать равной толщине основного теплоизоляционного слоя трубопровода, на котором они установлены.

10.3 Материалы и изделия для теплоизоляционных конструкций оборудования, трубопроводов и арматуры в крышных, встроенных и пристроенных теплогенераторных следует принимать из негорючих материалов.

10.4 Допускается применять хризотилцементную штукатурку в качестве покровного слоя теплоизоляционной конструкции с последующей окраской масляной краской.

10.5 Поверхность трубопровода в зависимости от его назначения и параметров среды должна быть окрашена в соответствующий цвет и иметь маркировочные надписи.

11 Системы воздухоподачи и удаления продуктов сгорания

11.1 Газовоздушный тракт

11.1.1 Информация о проектировании и расчете газовоздушного тракта приведена в [17].

11.1.2 Подача воздуха на горение и удаление продуктов сгорания топлива проектируется в зависимости от используемых теплогенераторов. Для теплогенераторов с наддувными горелками воздух на горение может забираться как из помещения теплогенераторной, так и воздуховодами снаружи для каждой горелки в отдельности.

Для теплогенераторов с инжекционными горелками и горелками предварительного смешения воздух на горение забирается из помещения теплогенераторной.

Отвод продуктов горения (дымовых газов) допускается проводить:

- искусственно за счет напора, создаваемого вентиляторами наддувных горелок;
- естественно за счет разрежения, создаваемого дымовой трубой расчетной высоты для теплогенераторов с инжекционными горелочными устройствами и горелками предварительного смешения.

Аэродинамическое сопротивление теплогенераторов принимается по данным заводов-изготовителей.

11.1.3 Как правило теплогенераторы поставляют в комплекте с горелочными устройствами. При выборе теплогенераторов необходимо учитывать технические характеристики тягодутьевых машин. Они должны быть приняты с коэффициентами запаса по давлению 1,2 и по производительности 1,1. Аэродинамическое сопротивление теплогенераторов принимается по данным предприятий-изготовителей.

11.1.4 Горелочные устройства теплогенераторов, работающих под наддувом, должны поставляться предприятием-изготовителем комплектно с дутьевым вентилятором. При этом в паспорте на теплогенератор должны быть данные по расчетному напору дымовых газов на выходе из теплогенератора.

Взрывные клапаны следует устанавливать при условии, если отношение объема дымовых газов в газоходе к объему самого газохода равно или более 0,03. Минимальный размер взрывного клапана 0,05 м^2.

11.1.5 Газоходы и воздуховоды теплогенераторных изготавливают, как правило, круглого сечения. Прямоугольное сечение допускается в местах примыкания к прямоугольным элементам оборудования.

11.1.6 Газоходы и воздуховоды должны иметь покровный слой изоляции:

- газоходы - для поддержания температуры на поверхности не более 45 °С;
- воздуховоды - для предотвращения конденсации водяных паров и пароизоляции внутренних участков.

11.1.7 На газоходах и воздуховодах следует предусматривать устройства для крепления датчиков контрольно-измерительных приборов.

11.1.8 Элементы газовоздушного тракта, как правило, изготавливают из металла. Допускается их изготовление из пластиковых композитных материалов, имеющих пожарные сертификаты.

Выбор материалов для изготовления изделий газовоздушного тракта следует осуществлять на основании соответствующего технико-экономического обоснования.

11.2 Удаление продуктов сгорания

11.2.1 Система удаления продуктов сгорания (дымоудаления) теплогенераторной, состоящая из газоходов и дымовой трубы, должна обеспечивать надежную эвакуацию продуктов сгорания, эксплуатацию теплогенераторов на всех режимах, рассеивание продуктов сгорания в окружающей среде в пределах действующих норм в соответствии с 17.4.

11.2.2 Дымовые трубы теплогенераторных могут быть как индивидуальными, так и коллективными. Для теплогенераторов с герметичными топками и наддувными горелочными устройствами предпочтительно предусматривать индивидуальные дымовые трубы.

Для встроенных и пристроенных теплогенераторных при устройстве коллективной дымовой трубы следует предусматривать сопряжение газоходов от теплогенераторов с основным стволом дымовой трубы на разных высотах. Сопряжение под прямым углом не допускается.

11.2.3 Высота и диаметр дымовой трубы могут быть определены по результатам аэродинамического расчета газовоздушного тракта и уточнены согласно 17.4, 17.5 и [17].

11.2.4 Скорость дымовых газов на выходе из дымовой трубы при естественной тяге и номинальной нагрузке принимается не менее 6 - 10 м/с, исходя их условий предупреждения задувания при работе теплогенераторов на сниженных нагрузках.

11.2.5 Высота устья дымовых труб для встроенных, пристроенных и крышных теплогенераторных должна быть выше границы ветрового подпора, но не менее чем на 0,5 м выше конька крыши, а также не менее 2 м над кровлей более высокой части здания или самого высокого здания в радиусе 10 м.

11.2.6 На горизонтальных участках большой протяженности газоходов от теплогенератора(ов) вне помещений теплогенераторной должны быть установлены взрывные клапаны.

11.2.7 Дымовые трубы должны быть газоплотными, изготавливаться из металла или других негорючих материалов, имеющих сертификаты МЧС России и Роспотребнадзора. Трубы должны иметь наружную тепловую изоляцию, люки для осмотра и чистки, закрываемые дверками, устройства стока конденсата и отбора проб дымовых газов.

При применении конденсационных теплогенератров в теплогенераторных должны быть предусмотрены устройства для сбора, нейтрализации и удаления конденсата.

11.2.8 Дымовые трубы следует проектировать вертикальными без уступов. Для крепления дымовых труб к строительным конструкциям зданий следует использовать типовые крепежные изделия заводов-изготовителей.

11.2.9 Внутренняя поверхность дымовой трубы должна быть устойчивой к коррозионным воздействиям продуктов сгорания и конденсата.

11.2.10 При необходимости допускается предусматривать световые ограждения дымовых труб и наружную маркировочную окраску [18].

12 Автоматизация, контроль и сигнализация

12.1 Автоматизация, контроль и сигнализация теплогенераторной должны обеспечивать ее безопасную работу без постоянного присутствия обслуживающего персонала. По желанию заказчика в соответствии с заданием на проектирование системы автоматизации, контроля и сигнализации теплогенераторной могут входить в общую автоматизированную систему управления технологическими процессами.

12.2 При разработке проектной документации автоматизации следует принимать серийно изготавливаемые сертифицированные средства автоматизации и комплектные системы управления с устройствами микропроцессорной техники. При включении теплогенераторной в общую систему диспетчерского управления здания или предприятия по заданию на проектирование следует предусматривать комплект приборов и устройств для передачи сигналов в общую систему диспетчеризации.

12.3 Щиты управления и питания датчиков нижнего уровня и контроллеры следует размещать в помещении теплогенераторной вблизи технологического оборудования в местах, защищенных от попадания влаги.

12.4 При использовании в теплогенераторной основного и вспомогательного оборудования импортного производства кроме требований настоящего раздела необходимо выполнять в проекте

специальные требования предприятий (фирм)-изготовителей в части обеспечения автоматического регулирования, контроля, защиты и сигнализации, изложенных в инструкциях по монтажу и эксплуатации.

12.5 Автоматическое регулирование теплогенераторной должно предусматривать автоматический пуск и работу теплогенераторов и вспомогательного оборудования по заданной программе регулирования отпуска тепловой энергии с учетом автоматизации теплопотребляющих установок с максимально возможным достижением энергетической эффективности используя, как правило, количественно - качественный метод регулирования.

12.6 В циркуляционных трубопроводах сетевой воды следует предусматривать:

- поддержание заданной температуры обратной сетевой воды, поступающей в теплогенераторы, если это предусмотрено инструкцией предприятия (фирмы)-изготовителя теплогенератора;

- автоматическое регулирование расхода воды или температуры в теплосети в зависимости от температуры наружного воздуха, используя регулируемый (плавно или ступенчато) электропривод и автоматическое поддержание статического давления, если иное не предусмотрено заданием на проектирование.

12.7 Для контроля параметров, наблюдение за которыми необходимо при эксплуатации теплогенераторной, следует предусматривать установку приборов;

- сигнализирующих и показывающих - для контроля параметров, изменение которых может привести к аварийному состоянию оборудования;

- регистрирующие или суммирующие - для контроля параметров, учет которых необходим для анализа работы оборудования или хозяйственных расчетов.

12.8 В теплогенераторных для теплогенераторов с давлением пара до 0,1 МПа (1,0 кгс/см^2) и водогрейных теплогенераторов с температурой воды до 120 °С следует предусматривать показывающие приборы для измерения:

- температуры воды в общем подающем трубопроводе на входе в теплогенераторы и на выходе из каждого теплогенератора (до запорной арматуры);

- давления пара в барабане парового теплогенератора;

- уровня воды в барабане теплогенератора;

- давления воздуха после дутьевого вентилятора перед горелками;

- разрежения (давления) в топке (если это предусмотрено конструкцией теплогенератора);

- разрежения (давления) за теплогенератором;

- давления газа перед горелками.

12.9 В теплогенераторной следует предусматривать показывающие приборы для измерения:

- температуры в подающем и обратном трубопроводе сетевой воды;

- температуры конденсата, возвращаемого в теплогенераторную;

- температуры жидкого топлива на входе в теплогенераторную;

- давления в подающем и обратном трубопроводах тепловых сетей, в том числе до и после грязевика;

- давления воды в питательных магистралях;

- давления жидкого и газообразного топлива в магистралях перед теплогенераторами.

12.10 Для насосных установок следует предусматривать показывающие приборы для измерения давления воды во всасывающих патрубках (после запорной арматуры) и в напорных патрубках (до запорной арматуры) насосов.

12.11 В теплообменных блоках необходимо предусматривать показывающие приборы для измерения:

- температуры нагреваемой воды и греющей среды до и после каждого подогревателя;

- давления нагреваемой воды в общем трубопроводе до подогревателей и за каждым подогревателем.

12.12 При наличии водоподготовительных установок следует предусматривать регуляторы и показывающие приборы для измерения уровня воды в резервных баках, контроля работы установки дозирования реагентов в установках ввода комплексонов в сети теплоснабжения.

12.13 В теплогенераторных должны быть предусмотрены показывающие приборы поагрегатного учета расходов топлива и вырабатываемой тепловой энергии, приборы коммерческого учета отпущенной тепловой энергии, потребления сырой воды, расхода воды на горячее водоснабжение и потребления топлива и электроэнергии.

12.14 В случае необходимости в проекте необходимо предусматривать передающие датчики по технологическому заданию на АСУ для визуального отображения параметров на мониторе АСУ ТП.

12.15 В теплогенераторных следует предусматривать автоматику безопасности и сигнализацию для горелочных устройств в соответствии с ГОСТ 21204.

12.16 Для паровых теплогенераторов, предназначенных для сжигания газообразного или жидкого топлива, используемых в теплогенераторных, следует предусматривать устройства, автоматически прекращающие подачу топлива к горелкам:

- при повышении или понижении давления газообразного топлива перед горелками;
- понижении давления жидкого топлива перед горелками, кроме теплогенераторов, оборудованных ротационными горелками;
- уменьшении разрежения (давления) в топке, если это предусмотрено конструкцией теплогенератора;
- понижении давления воздуха перед горелками для теплогенераторов, оборудованных горелками с принудительной подачей воздуха;
- погасании факелов горелок, отключение которых при работе теплогенератора не допускается;
- повышении давления пара;
- повышении или понижении уровня воды в барабане;
- неисправности цепей защиты, включая исчезновение напряжения.

12.17 Для водогрейных теплогенераторов при сжигании газообразного или жидкого топлива следует предусматривать устройство, автоматически прекращающее подачу топлива к горелкам:

- при повышении или понижении давления газообразного топлива перед горелками;
- понижении давления жидкого топлива перед горелками, кроме котлов, оборудованных ротационными горелками;
- понижении давления воздуха перед горелками для теплогенераторов, оборудованных горелками с принудительной подачей воздуха;
- уменьшении разрежения (давления) в топке, если это предусмотрено конструкцией теплогенератора;
- погасании факела горелок, отключение которых при работе теплогенератора не допускается;
- повышении температуры воды на выходе из теплогенератора;
- повышении или понижении давлении воды на выходе из теплогенератора;
- неисправности цепей защиты, включая исчезновение напряжения.

12.18 Пределы отклонений параметров от номинальных значений, при которых должна срабатывать защита, должны определяться проектными организациями на основе технических данных заводов (фирм)-изготовителей технологического оборудования и уточняться в процессе наладочных работ.

Запуск теплогенераторов при аварийном отключении следует проводить после устранения неисправности вручную.

12.19 В теплогенераторных подача топлива должна прекращаться автоматически:

- при наличии в воздухе помещения загазованности 10 % от нижнего предела взрываемости природного газа;
- достижении в теплогенераторной концентрации угарного газа CO более 20 мг/м^3;
- повышения температуры воздуха сверх установленного предела;
- срабатывании пожарной сигнализации;
- отключении электроэнергии.

12.20 При работе теплогенераторов с наддувом, увеличении противодавления сверх установленных пределов, подача газа к теплогенераторам должна прекращаться автоматически.

12.21 При работе двух и более теплогенераторов с наддувом, работающих на одну трубу, необходим контроль разрежения у основания трубы, а при отсутствии разряжения в ней подача газа на все теплогенераторы должна прекращаться автоматически.

12.22 Помещения теплогенераторных должны быть оборудованы:

- быстродействующим электромагнитным запорным клапаном на вводе топлива в теплогенераторную;
- сигнализаторами загазованности по метану;
- сигнализаторами контроля предельно-допустимой концентрации СО;
- системами пожарной и охранной сигнализации;
- сигнализатором залива водой пола теплогенераторной (для встроенных и крышных теплогенераторных).

12.23 В теплогенераторной должна обеспечиваться передача световых и звуковых сигналов на диспетчерский пункт в случаях:

- загазованности помещений по метану и оксиду углерода (СО);
- возникновения пожара;
- несанкционированного доступа в помещение теплогенераторной;
- неисправности оборудования;
- срабатывания быстродействующего запорного клапана на подающем топливопроводе в теплогенераторную.

13 Электроснабжение и электрооборудование

13.1 При проектировании электроснабжения и электрооборудования теплогенераторной следует руководствоваться требованиями [14], [16] и настоящими правилами.

13.2 Теплогенераторы по надежности электроснабжения следует относить к электроприемникам не ниже категории II.

Для теплогенераторных I категории надежности теплоснабжения необходимо предусматривать внешний или внутренний по 4.6 резервный источник энергоснабжения.

13.3 Потребители электрической энергии интегрированных теплогенераторных подключаются к общей сети электроснабжения как и основное здание. Нагрузки теплогенераторной должны быть учтены в технических условиях на электроснабжение основного здания.

13.4 Выбор электродвигателей, пусковой аппаратуры, аппаратов управления, светильников и проводки следует осуществлять для нормальных условий среды по характеристике помещений с учетом следующих дополнительных требований:

- электродвигатели к вытяжным вентиляторам аварийной вентиляции, устанавливаемым в помещениях встроенных, пристроенных и крышных теплогенераторных с теплогенераторами, предназначенными для работы на газообразном и жидком топливе с температурой вспышки паров 45 °С и ниже, должны быть в исполнении, предусмотренном [14] для помещений класса В-1а;
- пусковая аппаратура этих вентиляторов должна устанавливаться вне помещения теплогенераторной и быть в исполнении, соответствующем характеристике окружающей среды;
- при необходимости установки пусковой аппаратуры в помещении теплогенераторной эта аппаратура принимается в исполнении, предусмотренном [14] для помещений класса В-1а.

13.5 Прокладку кабелей питающих и распределительных сетей следует выполнять в коробах, трубах или открыто на конструкциях, а проводов - только в коробах.

13.6 Автоматическое включение резервных (АВР) насосов определяется при проектировании в соответствии с принятой схемой управления технологических процессов. При этом необходимо предусматривать сигнализацию аварийного отключения насосов.

13.7 В теплогенераторных следует предусматривать управление электродвигателями со щита.

13.8 В теплогенераторных следует предусматривать рабочее и аварийное освещение.

13.9 Сведения о молниезащите здания теплогенераторной приведены в [11].

13.10 Для металлических частей электроустановок и трубопроводов, не находящихся под напряжением, и трубопроводов газообразного и жидкого топлива должно быть предусмотрено заземление.

13.11 В теплогенераторной необходимо предусматривать учет расхода электроэнергии (суммирующий) по техническим условиям электроснабжающей организации и балансовой принадлежности теплогенераторной.

13.12 В теплогенераторной следует устанавливать частотно-регулируемые электроприводы для автоматического управления работой насосов.

13.13 Помещение теплогенераторной должно быть обеспечено достаточным естественным освещением.

Места, которые по техническим причинам невозможно обеспечить естественным освещением, должны иметь электрическое освещение. Освещенность должна соответствовать требованиям, приведенным в СП 52.13330.

Помимо рабочего освещения в теплогенераторной должно быть аварийное электрическое освещение.

Подлежат обязательному оборудованию аварийным освещением следующие места:

- фронт теплогенераторов, проходы между теплогенераторами, сзади терлогенераторов;
- щиты и пульты управления;
- площадки размещения насосов и вспомогательного оборудования.

13.14 Электроснабжение электроприемников систем контроля загазованности помещения теплогенераторной, охранной и пожарной сигнализации и аварийного освещения следует предусматривать первой категории по надежности электроснабжения.

13.15 Рабочее и аварийное освещение, электрическое оборудование и их заземление должны соответствовать требованиям, приведенным в [14], светильники аварийного освещения должны присоединяться к независимому источнику питания. При отсутствии независимого источника питания необходимо использовать ручные светильники, напряжением не выше 12 В.

13.16 Световое ограждение дымовых труб для крышных теплогенераторных приведено в [18].

14 Отопление и вентиляция

14.1 При проектировании отопления и вентиляции помещений теплогенераторной следует руководствоваться требованиями СП 60.13330, СП 7.13130 и настоящего свода правил.

14.2 При проектировании системы отопления и вентиляции в помещениях теплогенераторных без постоянного присутствия обслуживающего персонала, расчетная температура воздуха в помещении принимается не ниже 5 °С в холодный период года, а в теплый период - не выше температуры, обеспечивающей нормальную работу контрольно-измерительных приборов автоматики.

14.3 Расчетный воздухообмен должен определяться с учетом тепловыделений от трубопроводов и оборудования, а также расхода воздуха, необходимого для горения при заборе его из помещения. При этом воздухообмен должен быть не менее однократного в час. При невозможности обеспечении воздухообмена за счет естественной вентиляции, следует проектировать вентиляцию с механическим побуждением.

14.4 При проектировании теплогенераторных, оборудованных теплогенераторами, забирающими воздух на горение непосредственно из помещения, следует предусматривать приточные установки или проемы, расположенные, как правило, в верхней зоне помещения теплогенераторной. Размеры живого сечения проемов определяют исходя из обеспечения скорости воздуха в них не более 1,5 м/с.

При заборе воздуха на горение из помещения теплогенераторной воздух, поступающий в помещение в зимнее время, должен подогреваться. Приточная система должна быть оборудована фильтром и шумоглушителем для устранения аэродинамического шума в соответствии с требованиями СП 51.13330 и ГОСТ 12.1.003. Необходимость шумоглушителя подтверждается расчетом.

14.5 В помещениях теплогенераторных допускается проектировать как воздушное отопление, так и системы с местными отопительными приборами (регистры или конвекторы) с температурой поверхности, равной максимальной температуре теплоносителя, нагреваемого в теплогенераторной.

14.6 При проектировании естественного притока фрамуги для приточного воздуха следует располагать над теплогенераторами, в верхней части помещения.

14.7 Все вентиляционное оборудование и воздуховоды должны быть заземлены.

14.8 Помещение теплогенераторной должно быть оснащено аварийной вентиляцией, включающейся по сигналу о наличии загазованности в соответствии с 12.19.

15 Водопровод и канализация

15.1 Системы водопровода и канализации теплогенераторной следует проектировать в соответствии с требованиями СП 30.13330, с учетом правил для потребителей категорий I и II.

15.2 Водоснабжение и сброс стоков интегрированных теплогенераторных осуществляется через сети водоснабжения и канализации, к которым подключается основное здание, в объеме водопотребления и сброса стоков которого должны быть учтены и потребности теплогенераторной.

15.3 Объем водопотребления и водоотведения теплогенераторной зависит от принятой в проекте тепловой схемы.

При совмещении теплогенераторной с тепловым пунктом основного здания водопотребление $G_{общ}$, м^3/ч, определяют нормативными утечками воды в контурах циркуляции теплогенераторов и присоединенных систем теплоснабжения плюс расчетный расход воды на систему горячего водоснабжения по формуле:

$$G_{общ} = \delta_1 * V_{в.к.} + \delta_2 * V_{т.с.} + G_{г.в.} \quad (15.1)$$

где δ_1 - нормативная доля воды в первичном контуре циркуляции от теплогенераторов, не более 2 % от $V_{в.к.}$;

$V_{в.к.}$ - водяной объем первичного контура циркуляции от теплогенераторов, м^3;

δ_2 - нормативная доля потерь воды в контуре циркуляции системы теплоснабжения, не более 3 % $V_{т.с.}$;

$V_{т.с.}$ - объем воды, циркулирующий в контуре теплоснабжения, м^3;

$G_{г.в.}$ - расчетный расход воды на горячее водоснабжение, м^3/ч.

При размещении теплового пункта у каждого потребителя объем потребления воды теплогенераторной $G_{общ}$, м^3/ч, определяют нормативными утечками воды только в контуре циркуляции теплогенераторов по формуле

$$G_{общ} = \delta_1 * V_{в.к.} \quad (15.2)$$

Расходы воды на восполнение потерь в системах отопления основного и присоединяемых зданий и расход воды на горячее водоснабжение определяют и учитывают в центральном и/или в каждом индивидуальном тепловом пункте.

15.4 Для слива стоков в помещении теплогенераторной устраивают трап или приямок со сбросом в общую канализационную сеть основного здания. Приямки и трапы должны обеспечить прием и сброс аварийного и ремонтного опорожнения объемов воды в контуре циркуляции воды в течении 2 ч.

Для встроенных и пристроенных теплогенераторных возможно устройство приемной емкости вне помещения теплогенераторной.

15.5 Размещение узлов ввода сети водопровода теплогенераторной решается проектом.

Система водоснабжения теплогенераторной в соответствии с гидравлическим расчетом должна обеспечить необходимые производительности и гидростатические напоры у водопотребляющих устройств в зависимости от высоты размещения теплогенераторной с 15 - 20 %-ным запасом.

15.6 Проект противопожарного водопровода должен быть выполнен в соответствии с требованиями СП 10.13130.

16 Дополнительные требования к строительству в особых природных условиях

16.1 Строительство в северной строительно-климатической зоне

16.1.1 Теплогенераторные, строящиеся в северной климатической зоне, по надежности теплоснабжения относятся к I категории, независимо от категорий потребителей тепловой энергии.

16.1.2 Объемно-планировочные и конструктивные решения должны быть подчинены принципам строительства основного здания. При сохранении мерзлого состояния вечно мерзлых грунтов здания пристроенных теплогенераторных и газоходы следует предусматривать надземными, с исключением теплового воздействия на грунты.

Примыкание газоходов к дымовым трубам должно предусматриваться на высоте, исключающей или ограничивающей тепловое воздействие дымовых газов на грунты оснований через стволы и фундаменты труб.

16.1.3 При расчете тепловой мощности теплогенераторной следует учитывать расходы теплоты на подогрев воздуха, подаваемого в помещение теплогенераторной для вентиляции и горения. Температура последнего должна быть не менее 5 °С.

16.1.4 Для предотвращения конденсации водяных паров в газоходах и дымовой трубе следует использовать теплогенераторы с повышенной температурой уходящих газов 230 °С ÷ 250 °С, с устройством коаксиальной дымовой трубы для подогрева воздуха, подаваемого на горение.

16.1.5 Насосное оборудование необходимо предусматривать со 100 %-ным резервированием.

16.1.6 Газопроводы систем газоснабжения теплогенераторных следует выполнять в соответствии с требованиями СП 62.13330, учитывающими условия многолетнемерзлых грунтов.

16.1.7 Оборудование газораспределительных систем, запорно-регулирующую и предохранительную арматуру средств автоматики следует располагать в надземных отапливаемых помещениях.

16.2 Строительство в районах с сейсмичностью 7 баллов и более

16.2.1 Здания и помещения теплогенераторных необходимо проектировать по тем же правилам что и основные здания, для которых они предназначены.

16.2.2 Крепления дымовых труб к фасадам зданий следует проводить через хомуты с шарнирами с мягкой и эластичной прокладкой, позволяющей выдерживать горизонтальные и вертикальные колебания.

16.2.3 Технологическое оборудование, размещаемое на усиленном полу без фундаментов, должно иметь пружинные амортизаторы.

16.2.4 Газоходы в местах крепления к выходному патрубку котла и дымовой трубе должны иметь гибкие вставки, позволяющие относительное горизонтальное и вертикальное перемещение. В качестве гибких вставок могут быть использованы сильфонные компенсаторы.

16.2.5 При трассировке технологических трубопроводов через стены жесткая заделка труб не допускается. Размеры отверстий для пропуска труб должны обеспечивать зазор не менее 10 мм, заделку зазора следует выполнять плотными эластичными материалами.

16.2.6 На вводах и выводах технологических трубопроводов из здания теплогенераторной, в местах присоединения трубопроводов к насосам, соединения вертикальных участков с горизонтальными, резкого изменения направления трубопроводов необходимо предусматривать соединение и подвесную опору к несущим конструкциям здания, допускающую угловые и продольные перемещения трубопровода.

16.2.7 На трубопроводах теплогенераторных, сооружаемых в особых природных условиях, следует предусматривать стальную запорную и регулирующую арматуру.

16.2.8 На горизонтальных участках газопроводов на входе в здание теплогенераторной следует устанавливать сейсмодатчик, сблокированный с электромагнитным клапаном, отключающим подачу газа в теплогенераторную при появлении сейсмических колебаний.

17 Охрана окружающей среды

17.1 Теплогенераторные должны отвечать требованиям [2], [3], [4].

17.2 При расчете рассеивания в атмосфере вредных веществ количество выделяемых вредных выбросов следует принимать по данным предприятия-изготовителя теплогенераторов. Оборудование, изготовители которого не представляют этих данных, применять не следует.

17.3 Мероприятия по охране окружающего воздуха должны соответствовать требованиям СанПиН 2.1.6.1032.

17.4 Информация об уровнях шума и вибрациях в дневное и ночное время, проникающих в ближайшие жилые помещения от работы всего оборудования теплогенераторной, приведена в [9], [10]. В случае необходимости для обеспечения требований СП 51.13330 следует предусматривать шумопоглащающие и антивибрационные устройства.

17.5 Ограждающие конструкции (стены, пол, потолок, окна, двери, люки, вентрешетки и др.) должны обеспечивать снижение аэродинамического шума, распространяющегося из помещений теплогенераторной в ближайшие помещения жилых, общественных и промышленных зданий до уровней, приведенных в [9].

18 Энергетическая эффективность

18.1 Выбор, расчет и разработку теплогидравлической схемы теплогенераторной следует проводить с учетом достижения максимальной энергетической эффективности источника теплоты и системы теплоснабжения. Коэффициент энергетической эффективности системы теплоснабжения η_0 вычисляют по формуле

$$\eta_0 = \eta_1 * \varepsilon_1 * \eta_2 * \varepsilon_2 * \eta_3 * \varepsilon_3 * \eta_4 * \varepsilon_4 \quad (18.1)$$

где η_1 - расчетный коэффициент полезного действия теплопотребляющего оборудования систем отопления и вентиляции;

ε_1 - коэффициент эффективности регулирования потребления тепла потребителем, значение которого следует принимать:

при системах отопления и вентиляции зданий с горизонтальной поквартирной разводкой, когда количество подведенной теплоты соответствует количеству потребляемой теплоты $\varepsilon_1 = 1$,

при общепринятых системах отопления зданий с вертикальной разводкой $\varepsilon_1 = 0{,}9$;

η_2 - коэффициент полезного действия оборудования, устанавливаемого в тепловых пунктах;

ε_2 - коэффициент эффективности регулирования трансформируемой в тепловом пункте теплоты и распределения ее между различными системами (отопление, вентиляция, кондиционирование, горячее водоснабжение), значение которого следует принимать:

при количественно-качественном регулировании отпуска теплоты $\varepsilon_2 = 0{,}98$,

при использовании элеваторных узлов $\varepsilon_2 = 0{,}9$;

η_3 - расчетный коэффициент потерь теплоты в тепловых сетях, определяемый расчетным путем в зависимости от протяженности, диаметра трубопроводов, типа теплоизоляции, способа прокладки;

ε_3 - коэффициент эффективности регулирования теплогидравлических режимов в тепловых сетях, значение которого следует принимать:

при качественном регулировании отпуска теплоты на источнике $\varepsilon_3 = 0{,}9$,

при количественном регулировании отпуска теплоты на источнике $\varepsilon_3 = 0{,}98$;

η_4 - коэффициент полезного действия оборудования в теплогенераторной, значение которого следует принимать по паспортным данным оборудования;

ε_4 - коэффициент эффективности регулирования отпуска теплоты в теплогенераторной, значение которого следует принимать:

при качественном регулировании отпуска теплоты $\varepsilon_4 = 0{,}9$,

при количественно-качественном регулировании отпуска теплоты $\varepsilon_4 = 0{,}98$.

18.2 Расчетный коэффициент энергетической эффективности теплогенераторной η_0 вычисляют по формуле

$$\eta_0 = \eta_1 * \varepsilon_1 * \eta_4 * \varepsilon_4 \quad (18.2)$$

18.3 При проектировании теплогенераторной следует, как правило, предусматривать раздельные контуры циркуляции для систем с различными параметрами теплоносителя (отопления, вентиляции и кондиционирования, технологического теплоснабжения и горячего водоснабжения) как при независимом, так и при зависимом присоединении.

18.4 При проектировании теплогенераторной для теплоснабжения нескольких зданий распределение теплоты для систем отопления, вентиляции, кондиционирования, технологического теплоснабжения и горячего водоснабжения следует проводить только в индивидуальных тепловых вводах этих зданий. При этом тепловой схемой источника должны быть обеспечены тепловой и гидравлический режимы как при зависимом, так и при независимом присоединении систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха к двухтрубным тепловым сетям и максимальная энергетическая эффективность системы.

18.5 Потребление годового расхода первичного топлива $B_г$, кг у.т./год, при рейтинговой оценке различных схем теплоснабжения, при использовании теплогенераторных, вычисляют по формуле

$$B_г = \frac{Q_{т.э.}}{\eta_0} * 29{,}31 \quad (18.3)$$

где $Q_{т.э.}$ - годовое потребление тепловой энергии, МДж/год;

29,31 - низшая теплота сгорания условного топлива, МДж/кг.

18.6 При использовании вторичных тепловых энергоресурсов или нетрадиционных возобновляемых источников энергии необходимо вычесть количество теплоты, полученной за счет этих источников из годового потребления тепловой энергии.

Эти данные также можно использовать при оценке годовых выбросов парниковых газов в атмосферу.

18.7 Сравнение вариантов следует проводить по инвестиционным затратам, действующим в районе строительства, тарифам, расчетным эксплуатационным затратам, с учетом затрат на сервисное и техническое обслуживание.

18.8 В теплогенераторной должны быть предусмотрены учет потребления всех энергоресурсов, в том числе, для собственных нужд, учет отпуска тепловой энергии и теплоносителя потребителям.

18.9 В процессе эксплуатации теплогенераторной следует проводить периодический контроль за соответствием показателей работы оборудования, разработанным режимным картам.

19 Требования по обеспечению надежности и ремонтопригодности оборудования теплогенераторных

19.1 При проектировании теплогенераторной следует принимать к установке оборудование, узлы, детали и материалы тех заводов (фирм)-изготовителей, которые при прочих равных условиях:

гарантируют более длительный срок службы;

имеют службы сервисного обслуживания, обеспечивающие быструю поставку запасных частей и материалов.

19.2 В проектной документации необходимо предусматривать возможность аварийной замены или ремонта любого элемента теплогенераторной без нарушения его работоспособности. Конструкция теплогенераторов должна обеспечивать удобство обслуживания и быстрого ремонта отдельных узлов и деталей.

19.3 Сборку и разборку оборудования и транспортирование самых крупногабаритных деталей и узлов следует предусматривать с помощью ручных или электрических транспортных механизмов, наличие которых, при необходимости, должно быть предусмотрено проектной документацией источника.

19.4 В теплогенераторных следует применять малогабаритное или разборное оборудование с массой отдельных узлов и деталей, позволяющих провести ремонт и замену с использованием средств малой механизации и грузовых лифтов основных зданий.

20 Монтаж, наладка, техническое обслуживание

20.1 Монтаж, наладку и обслуживание теплогенераторной имеют право осуществлять только специализированные организации, имеющие соответствующие допуски СРО и надзорных органов в области промышленной безопасности.

20.2 При выполнении монтажных, пусконаладочных работ и техническом обслуживании теплогенераторной следует руководствоваться требованиями [13], [14], [16], инструкциями заводов-изготовителей

оборудования, должностными инструкциями, режимными картами. Информация о монтажных, пусконаладочных работах и техническом обслуживании теплогенераторной приведена также в [15].

20.3 Монтаж теплогенераторной следует осуществлять в строгом соответствии с рабочей документацией.

20.4 Приемку в эксплуатацию после окончания наладочных работ проводят в соответствии с требованиями СП 68.13330.

20.5 Наблюдение за работой теплогенераторных, предназначенных для работы без постоянного присутствия обслуживающего персонала, должно осуществляться специальной диспетчерской службой ежесуточно. Данные наблюдений за показаниями приборов и состоянием оборудования должны заноситься в журнал.

20.6 Перед пуском теплогенераторной в эксплуатацию необходима инструментальная проверка шумового режима ее работы с измерением в ближайших помещениях уровня звука и вибрации, информация о которых приведена в [9] и [10].

20.7 Для лиц, занятых технической эксплуатацией теплогенераторной, должны быть разработаны эксплуатационные инструкции и, при необходимости, особые требования, учитывающие конкретные условия.

20.8 Внутренние газопроводы и теплогенераторы следует подвергать техническому обслуживанию в соответствии с ГОСТ Р 54961. Текущий ремонт газового оборудования допускается проводить по графику, составленному с учетом данных в паспорте (инструкции) предприятия-изготовителя, если есть соответствующие гарантии надежной работы и даны разъяснения о режиме обслуживания по истечении гарантийного срока.

20.9 Дымовые трубы подлежат периодической проверке и прочистке:

- при выполнении ремонта теплогенераторов;
- при нарушении тяги;
- перед каждым отопительным сезоном (дымоходы сезонно работающей теплогенераторной).

При первичной проверке и прочистке дымовых труб следует проверять; качество монтажа и соответствие проектным данным; отсутствие засорений; плотность; наличие и исправность разделок, предохраняющих сгораемые конструкции; исправность и правильность расположения оголовка относительно крыши и вблизи расположенных сооружений.

20.10 Объем и периодичность работ по техническому обслуживанию и ремонту средств измерений, систем автоматизации и сигнализации устанавливаются национальными стандартами на соответствующие приборы или инструкциями предприятий-изготовителей.

Проверка срабатывания устройств защиты, блокировок и сигнализации должны проводиться не реже одного раза в месяц, если другие сроки не предусмотрены предприятием-изготовителем.

20.11 Режимную наладку и испытания оборудования и средств автоматизации проводят для достижения наивысшей энергетической эффективности всей системы теплоснабжения, включая производство, отпуск и распределение тепла системами отопления, вентиляции, кондиционирования и горячего водоснабжения здания.

В режимных картах в зависимости от тепловых нагрузок следует указывать:

- последовательность и сочетание работы основного и вспомогательного оборудования;
- значения настроенных параметров (давление, температура, расходы и др.), которые автоматически должны поддерживаться во всей системе, обеспечивая максимально достижимую энергетическую эффективность.

Приложение А

(рекомендуемое)

Рекомендации по расчету тепловых нагрузок для теплогенераторных

При отсутствии проектной документации объектов теплопотребления тепловые нагрузки на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение определяют:

для предприятий - по укрупненным ведомственным нормам, утвержденным в установленном порядке, либо по проектам аналогичных предприятий;

для жилых и общественных зданий - по формулам А.1 - А.11.

а) Максимальный расход теплоты на отопление жилых и общественных зданий Q_{0max}, Вт, вычисляют по формуле

$$Q_{0max} = q_0 A(1 + k_1) \quad (A.1)$$

где q_o - укрупненный показатель максимального расхода теплоты на отопление и вентиляцию здания на 1 м^2 общей площади, принимаемый в зависимости от года строительства и материала ограждающих конструкций, Вт/м^2;

A - общая площадь здания, м^2;

k_1 - коэффициент, учитывающий долю расхода теплоты на отопление общественных зданий; при отсутствии данных следует принимать равным 0,25.

б) Максимальный расход теплоты на вентиляцию общественных зданий Q_{vmax}, Вт, вычисляют по формуле

$$Q_{vmax} = k_1 k_2 q_0 A \quad (A.2)$$

где k_2 - коэффициент, учитывающий долю расхода теплоты на вентиляцию общественных зданий; при отсутствии данных следует принимать равным: для общественных зданий, построенных до 1985 г. - 0,4, после 1985 г. - 0,6.

в) Средний часовой расход теплоты на горячее водоснабжение жилых и общественных зданий Q_{hm}, Вт, вычисляют по формуле

$$Q_{hm} = \frac{1{,}2m(a + b)(55 - t_c)}{24 * 3.6} * c \quad (A.3)$$

Или

$$Q_{hm} = q_h * m \quad (A.4)$$

где 1,2 - коэффициент, учитывающий теплоотдачу в помещения от трубопроводов системы горячего водоснабжения (отопление ванной комнаты, сушка белья);

m - количество человек;

a - норма расхода воды, л/сут, при температуре 55 °С для жилых зданий на одного человека в сутки, которая принимается в соответствии с СП 30.13330.

b - то же, для общественных зданий; при отсутствии данных принимается равной 25 л/сут на одного человека;

t_c - температура холодной (водопроводной) воды в отопительный период (при отсутствии данных принимается равной 5 °С);

c - удельная теплоемкость воды, равная 4,187 кДж/(кг·К);

q_h - укрупненный показатель среднего расхода теплоты на горячее водоснабжение, Вт/ч, на одного человека, принимаемый по таблице А.1.

Таблица А.1 - **Укрупненные показатели среднего расхода теплоты на горячее водоснабжение q_h**

Средняя за отопительный период норма расхода воды при температуре 55 °С на горячее водоснабжение в сутки на 1 чел., проживающего в здании с горячим водоснабжением, л	Средний расход теплоты на одного человека, проживающего в здании, Вт/чел.		
	с горячим водоснабжением	с горячим водоснабжением с учетом потребления в общественных зданиях	без горячего водоснабжения с учетом потребления в общественных зданиях
85	247	320	73
90	259	332	73
105	305	376	73
115	334	407	73

г) Максимальный расход теплоты на горячее водоснабжение жилых и общественных зданий Q_{hmax}, Вт, вычисляют по формуле

$$Q_{hmax} = 2.4Q_{hm} \quad (\text{A.5})$$

д) Средний расход теплоты на отопление $Q_{от}$, Вт, вычисляют по формуле

$$Q_{от} = Q_{omax}\frac{t_i - t_{от}}{t_i - t_0} \quad (\text{A.6})$$

где t_i - средняя температура внутреннего воздуха отапливаемых зданий, принимаемая для жилых и общественных зданий равной 18 °С, для производственных зданий равной 16 °С;

$t_{от}$- средняя температура наружного воздуха за период со среднесуточной температурой воздуха 8 °С и менее (отопительный период), °С;

t_o - расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления, °С.

е) Средний расход теплоты на вентиляцию Q_{vm}, Вт, при t_0 вычисляют по формуле

$$Q_{vm} = Q_{vmax}\frac{t_i - t_{от}}{t_i - t_0} \quad (\text{A.7})$$

ж) Среднюю нагрузку на горячее водоснабжение в летний период для жилых зданий Q_{hm}^s, Вт, вычисляют по формуле

$$Q_{hm}^s = Q_{hm}\frac{55 - t_c^s}{55 - t_c}\beta \quad (\text{A.8})$$

где t_c^s - температура холодной (водопроводной) воды в летний период (при отсутствии данных принимается равной 15 °С);

t_c- температура холодной (водопроводной) воды в отопительный период (при отсутствии данных принимается равной 5 °С);

β - коэффициент, учитывающий изменение среднего расхода воды на горячее водоснабжение в летний период по отношению к отопительному периоду, принимаемый при отсутствии данных для жилых домов равным 0,8 (для курортных и южных городов - 1,5), для предприятий - 1,0.

и) Годовые расходы теплоты жилыми и общественными зданиями на отопление Q_{0y}, кДж, вычисляют по формуле

$$Q_{0y} = 24 * 3.6Q_{от}n_0 \quad (\text{A.9})$$

на вентиляцию общественных зданий Q_{vy}, кДж, вычисляют по формуле

$$Q_{vy} = 24 * 3.6zQ_{vm}n_0 \quad (\text{A.10})$$

на горячее водоснабжение жилых и общественных зданий Q_{hy}, кДж, вычисляют по формуле

$$Q_{hy} = 24 * 3.6Q_{hm}^s n_0 + 24Q_{hm}^s(n_{hy} - n_0) \quad (\text{A.11})$$

где n_0 - продолжительность отопительного периода, сут, соответствующая периоду со средней суточной температурой наружного воздуха 8 °С и ниже, принимаемому по СП 131.13330;

n_{hy} - расчетное число суток в году работы системы горячего водоснабжения; при отсутствии данных следует принимать 350 сут;

z - усредненное за отопительный период число часов работы системы вентиляции общественных зданий в течение суток (при отсутствии данных принимают равным 16 ч).

Годовые расходы теплоты предприятиями следует определять исходя из числа дней работы предприятия в году, количества смен работы в сутки с учетом суточных и годовых режимов теплопотребления предприятия; для существующих предприятий годовые расходы теплоты допускается определять по отчетным данным.

Библиография

[1] Федеральный закон от 30 декабря 2004 г. № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации»

[2] Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

[3] Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»

[4] Федеральный закон от 3 июня 2006 г. № 74-ФЗ «Водный кодекс Российской Федерации»

[5] Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

[6] Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

[7] Постановление Правительства Российской Федерации от 13 февраля 2006 г. № 83 «Об утверждении Правил определения и предоставления технических условий подключения объекта капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения и Правил подключения объекта капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения»

[8] Постановление Правительства Российской Федерации от 17 мая 2002 г. № 317 «Об утверждении Правил пользования газом и предоставления услуг по газоснабжению в Российской Федерации»

[9] СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки

[10] СН 2.2.4/2.1.8.566-96 Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий

[11] СО 153-34.21.122-2003 Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций

[12] Приказ Ростехнадзора от 15 ноября 2013 г. № 542 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления»»

[13] Приказ Ростехнадзора от 25 марта 2014 г № 116 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»»

[14] Правила устройства электроустановок (ПУЭ)

[15] Приказ Минэнерго России от 24 марта 2003 г. № 115 «Об утверждении Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок»

[16] Приказ Минтруда России от 24 июля 2013 года № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»

[17] ОНД-86 Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий

[18] РЭГА РФ-94 Руководство по эксплуатации гражданских аэродромов Российской Федерации

СВОД ПРАВИЛ **СП 282.1325800.2016**

ПОКВАРТИРНЫЕ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ НА БАЗЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ГАЗОВЫХ ТЕПЛОГЕНЕРАТОРОВ. ПРАВИЛА ПРОЕКТИРОВАНИЯ И УСТРОЙСТВА

Дата введения - 2017-06-17

Введение

Настоящий свод правил разработан с учетом требований Федерального закона от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений", Федерального закона от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности", постановления Правительства Российской Федерации от 14 мая 2013 г. N 410 "О мерах по обеспечению безопасности при использовании и содержанию внутридомового и внутриквартирного газового оборудования", Федерального закона от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации".

Свод правил разработан впервые и содержит правила по проектированию поквартирных систем теплоснабжения многоквартирных жилых зданий от индивидуальных источников теплоснабжения и положения по применению в качестве источников тепловой энергии поквартирного теплоснабжения автоматизированных теплогенераторов с закрытыми и открытыми камерами сгорания на газовом топливе, обеспечивающих безопасность, комфортные условия проживания и рациональное использование энергоресурсов.

В разработке документа принимали участие:

ООО "СанТехПроект" (канд. техн. наук А.Я. Шарипов, инж. А.С. Богаченкова, инж. М.А. Шарипов, инж. Д.Ф. Каримов, инж. Н.А. Александрович, инж. И.Д. Монастыренко); ОАО "СантехНИИпроект" (инж. Т.И. Садовская); ФГБОУ ВПО "МГСУ" (д-р техн. наук, проф. П.А. Хаванов, канд. техн. наук В.А. Жила).

1 Область применения

1.1 Настоящий свод правил устанавливает общие правила проектирования, строительства и эксплуатации систем теплоснабжения с теплогенераторами на газовом топливе в новых и реконструируемых многоквартирных зданиях, в том числе имеющих встроенные нежилые помещения общественного назначения.

1.2 Свод правил не распространяется на индивидуальные источники тепловой энергии домовых систем теплоснабжения одноквартирных и блокированных жилых домов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем своде правил использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях

ГОСТ 30815-2002 Терморегуляторы автоматические отопительных приборов систем водяного отопления зданий. Общие технические условия

ГОСТ Р 51733-2001 Котлы газовые центрального отопления, оснащенные атмосферными горелками, номинальной тепловой мощностью до 70 кВт. Требования безопасности и методы испытаний

ГОСТ Р 54826-2011 (EN 483:1999) Котлы газовые центрального отопления. Котлы типа "С" с номинальной тепловой мощностью не более 70 кВт

ГОСТ Р 54961-2012 Системы газораспределительные. Сети газопотребления. Общие требования к эксплуатации. Эксплуатационная документация

ГОСТ Р 56288-2014 Конструкции оконные со стеклопакетами легкосбрасываемые для зданий. Технические условия

СП 5.13130-2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования (с изменением N 1)

СП 30.13330.2012 "СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий"

СП 60.13330.2012 "СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха"

СП 61.13330.2012 "СНиП 41-03-2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов"

СП 62.13330.2011 "СНиП 42-01-2002 Газораспределительные системы" (с изменением N 1)

СП 73.13330.2012 "СНиП 3.05.01-85 Внутренние санитарно-технические системы зданий"

СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.

Примечание - При пользовании настоящим сводом правил целесообразно проверить действие ссылочных документов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю "Национальные стандарты", который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя "Национальные стандарты" за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего свода правил в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины и определения

В настоящем своде правил применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **поквартирное теплоснабжение:** Обеспечение теплом систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения индивидуально каждой квартиры в многоэтажном многоквартирном жилом здании.

3.2 **система поквартирного теплоснабжения:** Система, предназначенная для индивидуального теплоснабжения систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения отдельной квартиры и состоящая из источника теплоты - теплогенератора, сетей газопотребления, трубопроводов горячего водоснабжения с водоразборной арматурой, трубопроводов отопления и отопительных приборов.

3.3 **теплогенератор (котел):** Устройство, предназначенное для выработки тепловой энергии за счет сжигания органического топлива.

3.4 **теплогенератор типа "В":** Газовый теплогенератор с открытой камерой сгорания, подключаемый к индивидуальному дымоходу. Воздух для горения забирается непосредственно из помещения, в котором установлен теплогенератор.

3.5 **теплогенератор типа "С":** Газовый теплогенератор с закрытой камерой сгорания, в котором забор воздуха для горения осуществляется непосредственно с улицы, подача его в камеру сгорания и удаление продуктов сгорания осуществляется механическим путем.

3.6 **теплогенераторная:** Помещение для размещения источника тепловой энергии (теплогенератора) и дополнительного вспомогательного оборудования к нему.

3.7 **дымоотвод:** Трубопровод для отвода продуктов сгорания от бытового газоиспользующего оборудования до дымохода.

3.8 **дымоход:** Вертикальный канал или трубопровод, предназначенный для создания тяги и отвода дымовых газов от газоиспользующего оборудования вверх в атмосферу.

3.9 **воздуховод:** Канал или трубопровод, служащий для подачи к теплогенератору воздуха для горения, забираемого снаружи здания.

3.10 **теплопроизводительность:** Количество теплоты, передаваемое теплогенератором теплоносителю в единицу времени.

3.11 **тепловая мощность:** Количество теплоты, образующееся в единицу времени в результате сжигания природного топлива.

3.12 **коэффициент полезного действия (КПД):** Отношение количества полезной работы (теплопроизводительности) к количеству поглощенной энергии (тепловой мощности), значения которых выражены в одних и тех же единицах.

3.13 **система внутреннего газопотребления:** Внутридомовая и внутриквартирная система трубопроводов и устройств, предназначенных для подачи природного газа на внутридомовое и внутриквартирное газоиспользующее оборудование для сжигания в нем.

4 Требования к теплогенераторам для поквартирных систем теплоснабжения

4.1 В качестве источников теплоты для многоквартирных жилых домов и встроенных в них помещений общественного назначения следует применять автоматизированные теплогенераторы на газовом топливе с герметичными (закрытыми) камерами сгорания полной заводской готовности по ГОСТ Р 54826.

При реконструкции системы теплоснабжения существующего жилого фонда, связанной с переходом на поквартирное теплоснабжение, в домах высотой до 5 этажей включительно следует также предусматривать установку теплогнераторов с закрытой камерой сгорания.

4.2 Применение газовых теплогенераторов с открытой камерой сгорания полной заводской готовности в соответствии с ГОСТ Р 51733 для многоквартирных жилых зданий до 5 этажей (15 м) как для нового строительства, так и при реконструкции, допускается по техническому заданию при условии возможности организации удаления продуктов сгорания индивидуальным дымоходом от каждого теплогенератора.

4.3 Теплогенераторы могут быть двухконтурные - со встроенным контуром горячего водоснабжения, и одноконтурные - с возможностью присоединения емкостного водо-водяного подогревателя горячего водоснабжения.

4.4 Теплопроизводительность теплогенераторов для поквартирных систем теплоснабжения жилых квартир определяют максимальной нагрузкой горячего водоснабжения. Для квартир большой площади, в которых расчетная тепловая нагрузка отопления равна или более нагрузки горячего водоснабжения, а также для нежилых помещений общественного назначения производительность теплогенератора определяют расчетной нагрузкой отопления и средней нагрузкой теплопотребления для приготовления горячей воды.

4.5 В зависимости от площади и количества проживающих в квартирах человек для обеспечения одновременной работы нескольких водоразборных приборов рекомендуется установка емкостного бака - аккумулятора для горячего водоснабжения.

4.6 Технические характеристики

4.6.1 Теплогенераторы должны отвечать следующим требованиям:

КПД - не менее 92%;

температура теплоносителя - не более 90°С;

давление теплоносителя - до 0,6 МПа;

эмиссия NO_x - не более 30 ppm.

4.6.2 Теплогенераторы должны иметь установленные законодательством разрешительные документы и сертификаты соответствия на основании испытаний, проведенных в аккредитованных сертификационных центрах.

4.6.3 К применению допускаются теплогенераторы, автоматика безопасности которых обеспечивает прекращение подачи топлива в следующих ситуациях:

прекращение подачи электроэнергии;

неисправность цепей защиты;

погасание пламени горелки;

падение давления теплоносителя ниже предельно допустимого значения;

достижение предельно допустимой температуры теплоносителя;

нарушение удаления продуктов сгорания топлива;

превышение давления газа выше предельно допустимого.

Предельные значения контролируемых параметров определяют рекомендациями предприятий-изготовителей.

5 Размещение теплогенераторов

5.1 Размещение теплогенераторов, инженерных коммуникаций дымоходов, воздуховодов и другого инженерного оборудования должно обеспечивать безопасность их эксплуатации, удобство технического обслуживания и ремонта.

5.2 Планировку квартир следует предусматривать с учетом размещения кухонь или теплогенераторных, позволяющих осуществлять ввод инженерных коммуникаций (газопровод, водопровод, канализация) в квартиры со стороны лестничной площадки, а ввод воздухозаборных устройств и систем удаления продуктов сгорания - со стороны наружной стены или эвакуационных лестничных клеток, сохраняя установленные размеры проходов. Транзитная прокладка указанных коммуникаций через жилые помещения и нежилые помещения общественного назначения допускается при выполнении требований СП 62.13330.

5.3 Теплогенераторы теплопроизводительностью до 50 кВт в жилых квартирах следует размещать в кухнях, коридорах и других нежилых помещениях квартир (включая лоджии), а теплогенераторы общей теплопроизводительностью до 100 кВт - в специально выделенных помещениях - теплогенераторных.

5.4 В случае, когда расчетная тепловая нагрузка встроенных помещений общественного назначения превышает 100 кВт, следует предусматривать несколько помещений теплогенераторных. При этом общая тепловая мощность каждой теплогенераторной не должна превышать 100 кВт.

5.5 Размещение теплогенераторных непосредственно над и под жилыми помещениями квартир не допускается.

5.6 При размещении теплогенераторов в помещениях следует учитывать требования инструкции по монтажу и эксплуатации предприятия - изготовителя теплогенератора. При этом объем помещений должен составлять не менее 15 м^3.

5.7 Установка теплогенераторов над кухонной плитой и мойкой, в ванных комнатах и санузлах не допускается.

5.8 Перед фронтом теплогенератора должна быть зона обслуживания не менее 1 м. Расстояние по горизонтали между выступающими частями теплогенератора и кухонного оборудования следует принимать не менее 10 см, если иное не предусмотрено предприятием - изготовителем теплогенератора.

5.9 Установку настенных теплогенераторов в помещениях следует предусматривать:

- на стенах из негорючих (НГ) или слабогорючих (Г1) материалов;

- стенах из горючих материалов с покрытием негорючими (НГ) или слабогорючими (Г1) материалами (известковой штукатуркой толщиной не менее 10 мм, гипсовыми плитами или другими материалами соответствующей классификации по пожарной опасности).

5.10 Установку напольных теплогенераторов в помещениях следует предусматривать:

- у стен из негорючих (НГ) или слабогорючих (Г1) материалов на расстоянии, установленном в инструкции изготовителя, а при ее отсутствии - не менее 1 см;

- стен из горючих материалов с покрытием негорючими (НГ) или слабогорючими (Г1) материалами (известковой штукатуркой толщиной не менее 10 мм, гипсовыми плитами или другими материалами соответствующей классификации по пожарной опасности) - на расстоянии не ближе 3 см от стены. Указанное покрытие стены должно выступать за габариты корпуса теплогенератора не менее 10 см;

- покрытие пола под напольным теплогенератором должно быть из материалов группы горючести НГ или Г1. Такое покрытие пола должно выступать за габариты корпуса теплогенератора не менее чем на 10 см.

5.11 Теплогенераторная для помещений общественного назначения, в том числе и при размещении в кухне, должна отвечать следующим требованиям:

- размещаться у наружной стены жилого дома и иметь окно с форточкой, расположенной в верхней части окна, используемого в качестве легкосбрасываемой конструкции, при этом конструкция

окна должна соответствовать ГОСТ Р 56288, площадь окна (оконного проема) должна определяться расчетом;

- объем помещения должен определяться исходя из условий обеспечения удобства эксплуатации котлов и производства монтажных и ремонтных работ, но не менее 15 м^3;

- высота - не менее 2,2 м.

6 Внутренние системы газопотребления

6.1 Проектирование системы газопотребления следует осуществлять в соответствии с СП 62.13330 с учетом определения максимальных средних часовых и годовых объемов потребления газа на основании расчетов потребления тепла на нужды отопления и вентиляции по СП 60.13330 и горячего водоснабжения по СП 30.13330.

6.2 Давление газа перед теплогенераторами следует принимать в соответствии с паспортными данными теплогенераторов, но не более 0,0035 МПа.

6.3 Систему внутреннего газопотребления квартиры следует рассчитывать на максимальный часовой расход газа установленного газопотребляющего оборудования.

6.4 Газораспределительная организация должна обеспечить при эксплуатации давление газа, необходимое для стабильной работы всего газоиспользующего оборудования жилого здания в соответствии с выданными техническими условиями на подключение по [1].

6.5 В каждой квартире следует предусматривать учет расхода газа счетчиком. Его следует размещать в одном помещении с теплогенератором или другим газоиспользующим оборудованием, вне зоны тепло- и влаговыделений, обеспечивая удобство монтажа, обслуживания и ремонта.

6.6 Диаметр подводящего к теплогенератору газопровода следует принимать на основании расчета, но не менее диаметра, указанного в паспорте теплогенератора.

6.7 При выборе материала труб для внутренних газопроводов и метода их прокладки следует руководствоваться положениями СП 62.13330 и данными по совместимости материалов газопроводов и соединительных элементов разъемных соединений с установкой изолирующих вставок, исключающих протекание токов утечки.

Присоединение к газопроводу теплогенератора допускается с помощью гибких сертифицированных стальных и других подводок с внутренним сечением не менее указанных в паспорте теплогенератора и газовой плиты. Длину гибких подводок следует принимать не более 1,5 м трубопровода природного газа.

6.8 Скрытую прокладку допускается предусматривать в штрабах ограждающих конструкций. В этом случае они должны закрываться съемными конструкциями, обеспечивающими возможности монтажа, контроля и ремонта газопровода.

Скрытая прокладка гибких подводок и размещение на них отключающих устройств не допускается.

Скрытая прокладка газопроводов сжиженных углеводородных газов (СУГ) не допускается.

6.9 При использовании в жилых домах газовых плит для приготовления пищи, в том числе при капитальном ремонте, они должны быть оснащены автоматикой контроля наличия пламени горелки, сблокированной с отключающим устройством на подводящем газопроводе (газконтроль) газа на горелку [(сжиженного природного газа (СПГ), СУГ)].

6.10 Допускается использовать в качестве топлива сжиженный газ. При этом снабжение газом следует проводить от резервуарных установок, проектируемых в соответствии с СП 62.13330. Размещение газовых баллонов внутри здания не допускается.

7 Требования к системам подачи воздуха на горение и удаления продуктов сгорания

7.1 Приточные воздуховоды должны обеспечивать подачу необходимого объема воздуха на горение газа, а дымоходы - полный отвод продуктов сгорания в атмосферу.

Конструкцию и размещение дымоходов и воздуховодов определяют в соответствии с принимаемыми архитектурно-планировочными решениями здания исходя из удобства их монтажа и обслуживания.

7.2 Для теплогенераторов с открытой камерой сгорания воздух для горения забирается непосредственно из помещения, в котором теплогенератор расположен. Подача воздуха в эти

помещения осуществляют за счет принимаемых решений по организации приточно-вытяжной вентиляции с механическим или естественным побуждением.

7.3 Удаление продуктов сгорания топлива от теплогенераторов с открытыми камерами сгорания допускается осуществлять встроенными или пристроенными индивидуальными дымовыми каналами (далее - дымоходами).

7.4 Системы воздухоподачи и удаления продуктов сгорания теплогенераторов с закрытыми камерами сгорания допускается проектировать по следующим схемам с учетом местных климатических условий:

- с коаксиальным (совмещенным) устройством воздухоподачи и удаления продуктов сгорания;
- раздельным устройством воздухоподачи и удаления продуктов сгорания встроенными или пристроенными коллективными воздуховодами и дымоходами;
- индивидуальным воздуховодом, обеспечивающим забор воздуха через стену и подачу его индивидуально к каждому теплогенератору, и удалением дымовых газов коллективным дымоходом.

Устройство дымоотводов с выбросом в атмосферу от каждого теплогенератора индивидуально через фасадную стену многоэтажного жилого здания не допускается.

7.5 Методики расчета дымоходов для теплогенераторов с открытыми и закрытыми камерами сгорания одинаковы.

7.6 Коллективные дымоходы и воздуховоды следует проектировать из негорючих материалов группы НГ с пределом огнестойкости не ниже REI 45. Их прокладка допускается через нежилые помещения, кухни, коридоры, вдоль лестничных клеток или лифтовых холлов.

7.7 Суммарная длина дымоотводов и воздуховодов от места забора воздуха и места подключения теплогенератора не должна превышать значений, рекомендованных заводом (фирмой) - изготовителем теплогенератора. При отсутствии данных, длину определяют расчетом.

7.8 Во избежание конденсации водяных паров на наружной поверхности раздельного воздуховода должна быть предусмотрена теплоизоляционная конструкция из негорючих материалов группы НГ, соответствующая СП 61.13330.

7.9 Воздуховоды, дымоотводы и дымоходы в местах прохода через стены, перегородки и перекрытия следует заключать в футляры. Зазоры между строительной конструкцией и футляром необходимо заделывать строительным раствором, зазоры между футляром и воздуховодом, дымоотводом или дымоходом и футляром, а также концы футляра следует тщательно заделывать на всю толщину пересекаемой конструкции негорючими эластичными материалами (НГ). Использование отверстий в плитах перекрытий в качестве соединительных элементов дымохода не допускается.

7.10 Конструктивные элементы дымоотводов и воздуховодов должны быть заводского изготовления и иметь сертификат соответствия техническим условиям.

При использовании дымоходов сборной конструкции из металлических материалов соединение деталей дымоходов следует осуществлять затяжными механическими креплениями или сваркой. Использование клепаных соединений не допускается. Допускается использование для дымоходов термостойких негорючих герметизирующих материалов.

При использовании дымоходов сборной конструкции из неметаллических материалов тройники соединений коллективного дымохода с дымоотводами должны быть обязательно изготовлены в заводских условиях и иметь сертификаты соответствия техническим условиям.

7.11 Дымоотводы и дымоходы должны иметь теплоизоляцию из негорючих материалов группы НГ. Толщина теплоизоляционного слоя должна рассчитываться исходя из условий обеспечения максимальной температуры на поверхности не выше 45°С и температуры стенки дымохода в рабочем режиме выше температуры точки росы дымовых газов при самой низкой расчетной температуре наружного воздуха.

7.12 Расстояние от дымоотвода до стены или потолка из негорючих материалов следует принимать не менее 50 мм, из горючих материалов - не менее 250 мм.

7.13 При использовании для поквартирных систем теплоснабжения теплогенераторов различных теплопроизводительностей к коллективному дымоходу допускается присоединять только те теплогенераторы, номинальная теплопроизводительность которых отличается не более чем на 30% в меньшую сторону от теплогенератора с максимальной теплопроизводительностью.

7.14 Высоту дымохода, количество подключаемых к одному дымоходу теплогенераторов, трассировку систем дымоотводов и воздухоподачи, обеспечивающую безопасность и надежность эксплуатации, принимают по результатам аэродинамического расчета и проверки по условиям рассеивания в атмосфере вредных веществ в соответствии с действующими нормативно-техническими документами.

8 Отопление и вентиляция

8.1 При поквартирном теплоснабжении системы отопления и вентиляции следует проектировать согласно СП 60.13330 и настоящему своду правил.

8.2 Система отопления должна обеспечивать температуру воздуха в жилых помещениях в соответствии с СП 60.13330, в помещениях общественного назначения и теплогенераторных для холодного периода года - в соответствии с ГОСТ 30494 и ГОСТ 12.1.005 при расчетных параметрах наружного воздуха для соответствующих районов строительства.

8.3 Максимальный нагрев теплоносителя следует принимать не более 90°С при расчетной наружной температуре воздуха.

8.4 Системы отопления следует предусматривать закрытого типа.

8.5 В трубных разводках рекомендуется применять следующие схемы:

- "лучевая" с подающим и обратным коллекторами;
- попутная двухтрубная с разводкой по периметру квартиры;
- скрытая проводка трубопроводов из полимерных материалов;
- однотрубная.

8.6 При выборе отопительных приборов следует применять СП 60.13330.

8.7 Регулирующую арматуру для отопительных приборов двухтрубных систем отопления рекомендуется принимать с повышенным гидравлическим сопротивлением.

8.8 Трубопроводы систем отопления рекомендуется выполнять из материалов в соответствии с СП 60.13330. При присоединении стальных или медных трубопроводов к алюминиевым радиаторам для предотвращения электрохимической коррозии из-за образования гальванических паров, необходимо предусматривать изолирующие вставки из другого материала.

8.9 Устройство трубопроводов из полимерных или металлополимерных труб без защитных экранов в местах прямого воздействия ультрафиолетовых лучей не допускается.

8.10 На вводе подающего и обратного трубопроводов системы отопления в теплогенератор следует устанавливать запорную арматуру. Размещать ее между теплогенератором и предохранительными устройствами (предохранительным клапаном, расширительным баком, и т.д.) не допускается.

8.11 На каждом отопительном приборе рекомендуется предусматривать установку автоматического терморегулятора по ГОСТ 30815, обеспечивающего поддержание заданной температуры воздуха помещения.

8.12 Обратный трубопровод системы отопления должен быть оборудован фильтром-грязевиком.

8.13 В качестве теплоносителя может использоваться вода, отвечающую требованиям изготовителя теплогенератора или СанПиН 2.1.4.1074.

8.14 Допускается применять в качестве теплоносителя незамерзающие жидкости, разрешенные для использования в закрытых системах теплоснабжения, имеющие гигиеническое заключение Роспотребнадзора и отвечающие требованиям изготовителя теплогенератора.

8.15 В многоквартирных жилых зданиях с поквартирными системами отопления лестничные клетки и лифтовые холлы допускается отапливать от теплогенератора, установленного в помещении консьержа или в специально выделенном отдельном помещении. При этом температура воздуха в лестничных клетках и лифтовых холлах должна быть не ниже 5°С.

8.16 При поквартирном теплоснабжении с использованием теплогенераторов с открытыми камерами сгорания и газовых плит для приготовления пищи следует предусматривать систему механической приточно-вытяжной вентиляции.

8.17 При использовании теплогенераторов с закрытыми камерами сгорания тепловой мощностью до 50 кВт и установке их в кухнях в жилых зданиях высотой не более 15 м допускается предусматривать общедомовую вентиляцию с естественным побуждением.

8.18 Для теплогенераторных тепловой мощностью от 50 до 100 кВт, предназначенных для теплоснабжения встроенных помещений общественного назначения, следует предусматривать приточно-вытяжную вентиляцию с механическим побуждением, преимущественно децентрализованно.

8.19 Для жилых домов высотой более 15 м при использовании поквартирных систем теплоснабжения следует предусматривать приточно-вытяжную вентиляцию с механическим побуждением, преимущественно централизованно.

8.20 Объемы воздухообмена следует устанавливать в соответствии с СП 60.13330.

9 Водопровод и канализация

9.1 Проектирование систем водопровода, водоотведения и горячего водоснабжения следует выполнять в соответствии с СП 30.13330 и настоящим сводом правил.

9.2 К месту установки теплогенератора должны быть предусмотрены ввод водопровода для снабжения водой контура горячего водоснабжения и устройство для заполнения контура системы отопления и его подпитки.

9.3 Максимальный расход воды системы горячего водоснабжения при поквартирном теплоснабжении вычисляют в зависимости от числа установленных санитарно-технических приборов в соответствии с СП 30.13330.

9.4 Для учета расхода воды на каждом вводе водопровода в квартиру или в помещение общественного назначения следует предусматривать установку прибора коммерческого учета (водосчетчика) холодной воды в соответствии с СП 30.13330.

9.5 Для защиты оборудования от засорений на каждом вводе водопроводной воды в квартиру и помещение общественного назначения следует предусматривать установку механического фильтра.

9.6 В зависимости от качества воды, при необходимости, на каждом вводе в квартиру или теплогенераторную следует устанавливать дополнительные механические фильтры, а также умягчительные противонакипные устройства, имеющие санитарно-гигиеническое заключение.

9.7 Температуру воды горячего водоснабжения на выходе из теплогенератора устанавливает потребитель по условиям использования без предварительного смешения, но не выше 55°С.

9.8 При наличии в квартире двух санитарных блоков (ванна и душевой блок) для одновременного обеспечения их горячей водой следует предусматривать установку емкостного водонагревателя, подключенного к системе подготовки горячей воды теплогенератора. Вместимость емкостного водонагревателя следует выбирать из расчета обеспечения горячей водой всех водоразборных устройств.

9.9 Для приема стоков от предохранительных клапанов и сливов от теплогенераторов и опорожнения системы отопления следует предусматривать устройства для слива в систему канализации.

9.10 В помещениях и местах прохода водопроводных и канализационных трубопроводов, где в расчетный зимний период не обеспечиваются положительные температуры воздуха, должна быть предусмотрена достаточная изоляция, прокладка греющего кабеля или других мер против замораживания.

9.11 Сливной патрубок предохранительного клапана теплогенератора должен быть подключен к канализации.

10 Электроснабжение и автоматизация

10.1 Для электроснабжения систем автоматики и управления работой теплогенератора должны быть предусмотрены:

- подвод электропитания напряжением 220 В от однофазной сети с заземлением (A; N; PE) и самостоятельной клеммой заземления, присоединяемой к контуру заземления здания;
- установка розетки электропитания теплогенератора, оснащенной нулевым защитным проводником и подключенной на вводе к автоматическому выключателю. Сечение проводов следует

выбирать в соответствии с [2], указаниями в паспорте на теплогенератор или инструкции по монтажу и наладке фирмы - изготовителя теплогенератора. Рекомендуется установка стабилизатора напряжения.

10.2 Напольные теплогенераторы, используемые для нежилых помещений общественного назначения, допускается оснащать встроенными токопреобразующими устройствами и самостоятельной клеммой заземления, подсоединяемой к контуру заземления здания в соответствии с [2].

10.3 Установку устройств защитного отключения следует выполнять в соответствии с [2], СП 5.13130. Дополнительная информация приведена в [3].

10.4 Установку сигнализаторов загазованности в помещениях, где устанавливают теплогенераторы (кухни и теплогенераторные) следует предусматривать в соответствии с СП 62.13330.

Сигнализатор загазованности должен быть сблокирован с быстродействующим электромагнитным клапаном, устанавливаемым на вводе газа в помещение и отключающим подачу газа по сигналу загазованности. Преимущественно следует использовать электромагнитный клапан с автономным питанием привода клапана.

10.5 Теплогенератор должен быть оснащен устройством, обеспечивающим автоматическое поддержание температуры воздуха в жилых помещениях на постоянном, регулируемом пользователем уровне.

10.6 В каждой квартире в представительном жилом помещении рекомендуется предусматривать установку регулятора температуры воздуха, оснащенного датчиком температуры воздуха в помещении, обеспечивающим автоматическое поддержание заданной температуры блоком управления работой теплогенератора.

10.7 В теплогенераторных помещениях общественного назначения следует предусматривать размещение автоматических пожарных извещателей и установку автономного пожарного извещателя при размещении теплогенератора в кухне согласно СП 5.13130. Дополнительная информация приведена в [3].

10.8 На подводе газа к теплогенератору, устанавливаемому в теплогенераторной для помещений общественного назначения, следует предусматривать установку термочувствительных клапанов.

10.9 Для контроля за работой теплогенераторов в проекте должна быть предусмотрена возможность передачи на диспетчерский пункт следующих данных:

- нормальная работа оборудования;
- сигналы: световые, звуковые;
- аварийная останова котла;
- загазованность помещения;
- возникновение пожара (при размещении теплогенератора в теплогенераторной);
- несанкционированное проникновение посторонних людей в помещение теплогенераторной.

10.10 Используемые для поквартирного теплоснабжения теплогенераторы должны быть оснащены заземляющим элементом и искрозащитным контуром в соответствии с [2].

10.11 При установке теплогенератора заземление и защитные меры безопасности следует выполнять в соответствии с требованиями [2, глава 1.7].

10.12 Теплогенераторы, используемые для систем поквартирного теплоснабжения, должны быть оснащены:

а) системой автоматического поддержания заданной температуры воды в контуре отопления, в том числе и по показаниям комнатного термостата, установленного в представительном помещении;

б) системой автоматического поддержания заданной температуры воды в системе горячего водоснабжения;

в) устройством переключения режима работы теплогенераторов на "летний" или "зимний" режимы;

г) системами контроля, регулирования и защиты, обеспечивающими их (теплогенераторы) отключение:

- при отсутствии тяги в дымовом тракте и подачи воздуха на горение,
- повышении температуры воды в контуре отопления,

- повышении и понижении давления воды в контурах отопления и горячего водоснабжения,
- повышении и понижении давления газа,
- погасании факела горелки;

д) системой сигнализации и передачи на диспетчерский пункт сигналов аварийной остановки.

10.13 Устройство диспетчерского пункта для жилого здания определяется заданием на проектирование.

10.14 Для жилого здания со встроенными газифицированными нежилыми помещениями общественного назначения с теплогенераторными наличие диспетчерского пункта обязательно.

10.15 В каждой квартире и в нежилых помещениях общественного назначения должен быть организован коммерческий учет потребления электроэнергии, газа и воды. При этом должен быть предусмотрен свободный доступ обслуживающего персонала управляющей компании и ресурсоснабжающих организаций ко всем приборам коммерческого учета потребляемых ресурсов.

10.16 В зависимости от технических условий на электроснабжение дома на специально оговоренных заказчиком условиях в задании на проектирование следует предусматривать установку устройств бесперебойного электропитания теплогенераторов на случай временного отключения электроэнергии, а также установку дополнительного оборудования (комплексного модуля энергосбережения).

11 Строительство, монтаж и эксплуатация

11.1 Монтаж квартирных систем теплоснабжения следует выполнять по утвержденным проектам с осуществлением авторского, строительного и технического надзора. К монтажным работам допускаются организации, имеющие свидетельство о допуске к определенным видам работ саморегулируемой организации (СРО).

11.2 При выполнении строительно-монтажных работ все отступления от проекта должны быть согласованы с разработчиком.

11.3 Монтаж поквартирных систем теплоснабжения допускается проводить после выполнения в жилом здании следующих работ:

- монтажа перекрытий, покрытий, стен, перегородок, на которых должны монтироваться котлы, инженерные сети и арматура на них;
- монтажа общеобменной вентиляции;
- монтажа водопроводной сети, канализации, электропроводки и электрооборудования;
- подготовки отверстий и установки футляров для прокладки дымоходов и воздуховодов через строительные конструкции жилого здания;
- подготовки и оштукатуривания каналов (борозд) в стенах и перегородках при скрытой прокладке трубопроводов;
- оштукатуривания и окраски (или облицовки) поверхностей стен в местах установки котлов.

11.4 Допускается проводить монтаж трубопроводов, теплогенераторов, дымоотводов, дымоходов и воздуховодов до окончания работ по монтажу электропроводки и электрооборудования при условии возможности подключения электрифицированного монтажного инструмента и сварочной техники к источнику электроэнергии.

11.5 Не допускается монтаж трубопроводов, отопительных приборов и арматуры до завершения строительных работ, в результате которых система отопления и горячего водоснабжения может быть повреждена или должна будет временно, полностью или частично демонтирована.

11.6 Теплогенератор следует устанавливать после монтажа системы отопления и проведения в помещении, в котором он монтируется, штукатурных (отделочных) работ и уборки строительной пыли.

11.7 При монтаже поквартирных систем теплоснабжения в существующих зданиях следует:

- при использовании существующих дымоходов и вентиляционных каналов установку теплогенераторов осуществлять только при наличии акта об обследовании, проведенном организацией, имеющей соответствующие допуски, заключения о техническом состоянии дымоходов и вентиляционных каналов и соответствии их требованиям настоящего свода правил;
- при устройстве приставных каналов удалить покрытия полов, обследовать техническое состояние плит перекрытия и подготовить для прохода дымоходов или воздуховодов отверстия путем сверления плит перекрытия.

11.8 Монтажные, пусконаладочные работы и приемку в эксплуатацию следует выполнять в соответствии с ГОСТ Р 54961, нормами и инструкциями предприятий - изготовителей оборудования. Дополнительные сведения приведены в [4].

11.9 При монтаже вертикальных дымоходов и воздуховодов должны быть обеспечены:

- проектная высота и сечение дымоходов и каналов воздухоподачи;
- газонепроницаемость, особенно в местах установки их на опорные конструкции;
- вертикальность дымоходов;
- соосность звеньев (секций) дымоходов;
- плотное прилегание хомутов и уплотнителей к трубам, а также прочность их соединений;
- устойчивость дымоходов путем раскреповки их к плитам перекрытий (покрытия), стенам, перегородкам;
- проектная толщина изоляции по всему стволу дымохода, дымоотвода и воздуховода;
- проведение проверки (испытания) на герметичность дымоходов;
- составление акта на скрытые работы;
- свободное перемещение дымоходов от температурных воздействий и защита от повреждения пересекаемыми строительными конструкциями.

После монтажа дымохода и воздуховода должна быть составлена исполнительная схема размещения секций труб с указанием мест размещения стыковых соединений.

11.10 В процессе монтажа производитель работ должен проводить операционный контроль с целью проверки выполнения требований проекта и качества выполняемых работ с составлением актов на скрытые работы.

Соединения гибких подводок от газопровода к оборудованию должны быть испытаны на герметичность давлением не менее 0,01 МПа.

11.11 При вводе в эксплуатацию поквартирных систем теплоснабжения следует проводить проверку тестированием работоспособности всех элементов автоматики регулирования, сигнализации и защиты теплогенераторов согласно инструкции производителя теплогенератора. Проверке должны быть подвергнуты все элементы регулирования и безопасности системы газоснабжения, включая клапаны на трубопроводе газоснабжения.

11.12 По результатам тестирования должны быть составлены акты в соответствии с ГОСТ Р 54961. Все системы отопления и водоснабжения перед заполнением их водой должны быть тщательно промыты.

11.13 До производства пусконаладочных работ следует провести гидравлические испытания системы отопления при отключенных теплогенераторах в соответствии с СП 73.13330.

11.14 Не допускается эксплуатация теплогенераторов без заключения договора на техническое обслуживание со специализированной организацией, имеющей соответствующие допуски на газовые работы и СРО.

11.15 При заключении договора на сервисное обслуживание следует оговаривать условия его выполнения при длительном отсутствии владельца.

11.16 При наличии незаселенных квартир владелец (застройщик) жилого дома несет ответственность за безопасную работу поквартирных систем теплоснабжения в них.

11.17 Монтаж, демонтаж и переустройство сети газопотребления и газового оборудования в процессе эксплуатации должны проводиться персоналом службы, имеющим допуски СРО, а также допуск к газоопасным работам.

11.18 Владелец (абонент) несет ответственность за выполнение инструкций по эксплуатации, соблюдение правил безопасного пользования газом и содержание поквартирных систем теплоснабжения в исправном техническом состоянии, в том числе и за проведение технического обслуживания, с учетом требований, приведенных в [1]. Дополнительные сведения приведены в [4].

11.19 Теплогенератор следует контролировать ежегодно с выдачей разрешения (сертификата соответствия) в соответствии с договором и инструкцией по эксплуатации изготовителя на его дальнейшее использование.

11.20 Техническое обслуживание (сервисное и гарантийное) и ремонт внутренних газопроводов и газового оборудования следует осуществлять на основании договоров, заключенных между

владельцем (абонентом) и организациями, имеющими аварийно-диспетчерскую службу и допуски на право выполнения работ по эксплуатации в соответствии с ГОСТ Р 54961.

11.21 Техническое обслуживание газопроводов, газового оборудования, дымоотводов и дымоходов следует проводить в соответствии с ГОСТ Р 54961, [1]. Информация о техническом обслуживании внутридомового газового оборудования приведена также в [4].

11.22 Перед присоединением к теплогенератору системы отопления следует тщательно промыть и опрессовать. Эксплуатация систем отопления, имеющих утечки теплоносителя, не допускается.

Библиография

[1] Постановление Правительства Российской Федерации от 14 мая 2013 г. N 410 "О мерах по обеспечению безопасности при использовании и содержании внутридомового и внутриквартирного газового оборудования"

[2] Правила устройства электроустановок (ПУЭ)

[3] СП 31-110-2003 Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий

[4] Приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 26 июня 2009 г. N 239 "Об утверждении Порядка содержания и ремонта внутридомового газового оборудования в Российской Федерации" (Докипедия: СП 282.1325800.2016 Свод правил Поквартирные системы теплоснабжения на базе индивидуальных газовых теплогенераторов. Правила проектирования и устройства)

СВОД ПРАВИЛ **СП 373.1325800.2018**

ИСТОЧНИКИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ АВТОНОМНЫЕ
Правила проектирования

Дата введения - 2018-11-25

Введение

Настоящий свод правил разработан в соответствии с Федеральным законом от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ«Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и устанавливает требования по проектированию автономных источников теплоты (крышных, встроенных и пристроенных котельных), интегрированных в здания различного назначения, при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте, расширении и техническом перевооружении как основного здания, так и источника теплоты, являющегося неотъемлемой его частью.

Настоящий свод правил разработан авторским коллективом ООО «СанТехПроект» (канд. техн. наук *А.Я. Шарипов*, *А.С. Богаченкова*, *М.А. Шарипов*, *Н.А. Александрович*).

1 Область применения

1.1 Настоящий свод правил следует применять при проектировании вновь строящихся и реконструируемых автономных источников теплоснабжения крышных, встроенных и пристроенных котельных, интегрированных в здания и предназначенных для теплоснабжения систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения жилых многоквартирных зданий высотой до 75 м включительно, общественных зданий и сооружений высотой до 55 м включительно, производственных зданий, сооружений промышленных предприятий и технологического теплоснабжения промышленных и сельскохозяйственных предприятий.

1.2 Настоящий свод правил не распространяется на проектирование автономных источников теплоснабжения с электродными котлами, котлами-утилизаторами, котлами с высокотемпературными органическими теплоносителями, другими специализированными видами котлов для технологических целей, блочно-модульных котельных и теплогенераторных установок мощностью до 360 кВт.

2 Нормативные ссылки

В настоящем своде правил использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности

ГОСТ 380-2005 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки

ГОСТ 1050-2013 Металлопродукция из нелегированных конструкционных качественных и специальных сталей. Общие технические условия

ГОСТ 4543-2016 Металлопродукция из конструкционной легированной стали. Технические условия

ГОСТ 8731-74 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические требования

ГОСТ 8733-74 Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные и теплодеформированные. Технические требования

ГОСТ 9544-2015 Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов

ГОСТ 10704-91 Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент

ГОСТ 10705-80 Трубы стальные электросварные. Технические условия

ГОСТ 14202-69 Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки

ГОСТ 19281-2014 Прокат повышенной прочности. Общие технические условия

ГОСТ 20295-85 Трубы стальные сварные для магистральных газонефтепроводов. Технические условия

ГОСТ 21204-97 Горелки газовые промышленные. Общие технические требования

ГОСТ 21563-93 Котлы водогрейные. Основные параметры и технические требования

ГОСТ Р 8.563-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений

ГОСТ Р 12.3.047-2012 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля

ГОСТ Р 56288-2014 Конструкции оконные со стеклопакетами легкосбрасываемые для зданий. Технические условия

СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям

СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования (с изменением № 1)

СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности

СП 9.13130.2009 Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации

СП 10.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности (с изменением № 1)

СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности (с изменением № 1)

СП 30.13330.2016 «СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий»

СП 33.13330.2012 «СНиП 2.04.12-86 Расчет на прочность стальных трубопроводов» (с изменением № 1)

СП 51.13330.2011 «СНиП 23-03-2003 Защита от шума» (с изменением № 1)

СП 52.13330.2016 «СНиП 23-05-95* Естественное и искусственное освещение»

СП 56.13330.2011 «СНиП 31-03-2001 Производственные здания» (с изменением № 1)

СП 60.13330.2016 «СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»

СП 61.13330.2012 «СНиП 41-03-2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов» (с изменением № 1)

СП 62.13330.2011 «СНиП 42-01-2002 Газораспределительные системы» (с изменениями № 1, № 2)

СП 68.13330.2017 «СНиП 3.01.04-87 Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения»

СП 131.13330.2012 «СНиП 23-01-99 Строительная климатология (с изменениями № 1, № 2)

СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения

СанПиН 2.1.4.2496-09 Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения

СанПиН 2.1.4.2580-10 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества

СанПиН 2.1.4.2652-10 Гигиенические требования безопасности материалов, реагентов, оборудования, используемых для водоочистки и водоподготовки

СанПиН 2.1.6.1032-01 Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест

СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений

СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки

СН 2.2.4/2.1.8.566-96 Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий

Примечание - При пользовании настоящим сводом правил целесообразно проверить действие ссылочных документов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего свода правил в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины и определения

В настоящем своде правил применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **автономный источник теплоснабжения**; АИТ: Источник генерации теплоты для одного или ограниченного числа потребителей, связанных между собой на технологической или организационно-правовой основе.

3.2

атмосферная горелка: Горелка, использующая воздух для горения из окружающей среды за счет диффузии или инжекции и диффузии.

[ГОСТ 17356-89, статья 12]

3.3 **блочная котельная установка**: Предварительно смонтированные транспортабельные блоки технологического и вспомогательного оборудования.

3.4 **блочно-модульная котельная**: Отдельно стоящая котельная состоящая из блоков технологического оборудования, размещенных в строительных модулях.

3.5 **возобновляемый источник энергии**: Используемая для генерации теплоты энергия солнца, грунта, воздуха, воды, биомассы.

3.6 **встроенная котельная**: Автономный источник теплоснабжения, размещаемый внутри ограждающих конструкций основного здания, независимо от этажа.

3.7

горелка: Устройство, обеспечивающее устойчивое сгорание топлива и возможность регулирования процесса горения.

[ГОСТ 17356-89, статья 1]

3.8 **горелка с наддувом (наддувная горелка)**: Устройство, в котором процесс смешения топлива с воздухом, происходит под давлением, создаваемым вентилятором, а горение происходит при избыточном давлении.

3.9

горелка с полным предварительным смешением: Горелка, в которой топливо смешивается с воздухом для горения перед выходными отверстиями горелки, или в которую подводится готовая горючая смесь.

[ГОСТ 17356-89, статья 9]

3.10 **интегрированный в здания автономный источник теплоснабжения (встроенная, пристроенная, крышная котельная)**: Автономный источник теплоснабжения, строительные ограждающие конструкции которого являются неотъемлемой частью и (или) совмещены со строительно-архитектурной частью основного здания.

3.11

котел (котлоагрегат): Конструктивно объединенный в одно целое комплекс устройств для получения пара или нагрева воды под давлением за счет тепловой энергии от сжигания топлива при протекании технологического процесса или преобразования электрической энергии в тепловую.

[ГОСТ 23172-78, статья 1]

3.12

котельная установка: Совокупность котла и вспомогательного оборудования.

Примечание - В котельную установку могут входить кроме котла тягодутьевые машины, устройства очистки поверхностей нагрева, топливоподача и топливоприготовление в пределах установки, оборудование шлако- и золоудаления, золоулавливающие и другие газоочистительные устройства, не входящие в котел газовоздухопроводы, трубопроводы воды, пара и топлива, арматура, гарнитура, автоматика, приборы и устройства контроля и защиты, а также относящиеся к котлу водоподогревательное оборудование и дымовая труба.

[ГОСТ 23172-78, статья 3]

3.13 **котельная крышная**: Автономный источник теплоснабжения, размещаемый на кровле основного здания.

3.14 **модулированная горелка**: Устройство для сжигания топлива, обеспечивающее плавное регулирование мощности котла.

3.15 **потребитель тепловой энергии**: Здание или сооружение любого функционального назначения, потребляющее тепловую энергию для целей теплоснабжения систем отопления, вентиляции, кондиционирования и горячего водоснабжения, производственного или технологического оборудования, в котором происходит потребление пара или горячей воды.

3.16 **пристроенная котельная**: Автономный источник теплоснабжения, размещаемый с примыканием к основному зданию и (или) связанный с общими инженерными сетями и сооружениями.

3.17 **система воздухоподачи**: Совокупность оборудования и устройств для подготовки и подачи воздуха в горелочные устройства.

3.18

система теплоснабжения: Совокупность взаимосвязанных энергоустановок, осуществляющих теплоснабжение района, города, предприятия.

[ГОСТ 19431-84, статья 26]

3.19 **система удаления продуктов сгорания**: Совокупность оборудования и устройств для удаления продуктов сгорания из топочного пространства котлоагрегата.

3.20 **энергетическая эффективность системы теплоснабжения**: Показатель, характеризующий отношение полезно использованной энергии сжигаемого топлива к потенциально затраченной тепловой энергии топлива в системе теплоснабжения.

4 Общие положения

4.1 Проектирование АИТ, интегрированного в здания, может разрабатываться как самостоятельный объект капитального строительства или в составе проектной документации основного здания в соответствии с требованиями [1].

4.2 Проектирование АИТ должно осуществляться в соответствии с технико-экономическими обоснованиями и исходно-разрешительными документами, разработанными и согласованными в установленном порядке согласно требованиям [1] и отраженными в задании на проектирование.

4.3 В настоящем своде правил приведены требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям пристроенных к зданиям, встроенных в здания и крышных котельных исходя из условий обеспечения безопасности эксплуатации котельной и основного здания. Даны рекомендации по подсчету тепловых нагрузок и расходов теплоты, расчету и подбору оборудования, арматуры и трубопроводов.

4.4 Вид топлива, на котором должен работать АИТ, и способ его доставки должны оформляться заказчиком в установленном порядке в виде получения технических условий на присоединение к сетям инженерно-технического обеспечения в соответствии с [8] и [9].

4.5 Интегрированные в здания АИТ по условиям размещения подразделяются на встроенные, пристроенные и крышные. Выбор размещения определяется заданием на проектирование.

4.6 По назначению выделяют АИТ:

- отопительные - для обеспечения тепловой энергией систем теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования, горячего водоснабжения;

- отопительно-производственные - для обеспечения тепловой энергией для теплоснабжения систем вентиляции, кондиционирования, горячего водоснабжения и технологического теплоснабжения;

- производственные - для обеспечения тепловой энергией систем технологического теплоснабжения.

4.7 АИТ, являющиеся единственным источником тепловой энергии для потребителей первой и второй категорий, не имеющих подключений к резервным источникам тепловой энергии, должны иметь два независимых ввода электроэнергии и воды. Для таких АИТ допускаются установка электрических резервных источников для собственных нужд, а также наличие расчетного запаса воды в объеме расчетных потерь в системе теплоснабжения.

Категория потребителей устанавливается по заданию на проектирование.

4.8 Для встроенных, пристроенных и крышных АИТ следует предусматривать возможность управления и эксплуатация оборудования без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

4.9 Тепловая мощность АИТ определяется суммой расчетных часовых расходов тепловой энергии на отопление, вентиляцию, кондиционирование (максимальные тепловые нагрузки), средних часовых расходов на горячее водоснабжение, расчетных нагрузок на технологические нужды (при наличии), расходов теплоты на собственные нужды и отражаются в задании на проектирование.

4.10 Максимальные тепловые нагрузки на отопление $Q_{o.max}$, вентиляцию и кондиционирование $Q_{v.max}$ и средней тепловой нагрузки на горячее водоснабжение Q_h жилого, общественного и производственного здания или группы зданий, обеспечивающихся тепловой энергией от одного интегрированного источника, следует принимать по соответствующим разделам проектной документации, выполненной с учетом удельных норм расхода тепловой энергии на указанные цели, утвержденных в установленном порядке и действующих на момент проектирования, для реализации требований [2].

Величину тепловых нагрузок на технологические цели следует определять по заданию на проектирование.

4.11 Тепловые нагрузки для расчета и выбора оборудования АИТ следует определять для обеспечения устойчивой работы в трех режимах:

- максимальном - при температуре наружного воздуха в наиболее холодную пятидневку;

- среднем - при средней температуре наружного воздуха холодного месяца;

- минимальном, летнем - при минимальной нагрузке горячего водоснабжения.

4.12 При сравнительных оценках схем теплоснабжения для расчета мощности АИТ и выбора оборудования ориентировочные нагрузки рекомендуется определять по приложению А.

4.13 Тепловая мощность интегрированных АИТ ограничивается расчетной тепловой нагрузкой основного здания или сооружения.

С разрешения собственника АИТ при технико-экономическом обосновании и обеспечении нормируемых показателей энергоэффективности допускается увеличение суммарной мощности АИТ для теплоснабжения функционально зависимых, объединенных общей собственностью объектов (кондоминиумов), а также близлежащих объектов социально-культурного и бытового назначения:

- для крышных АИТ, размещаемых на жилых зданиях, - до 5 МВт, на общественно-административных и бытовых зданиях - до 10 МВт, на производственных зданиях до - 15 МВт;

- АИТ, встроенных в общественно-административные и бытовые здания, - до 5 МВт, в производственные здания до - 10 МВт. Размещение встроенных АИТ в жилые здания не допускается;

- АИТ, пристроенных к жилым зданиям, - до 5 МВт, общественно-административным, бытового назначения - до 10 МВт, производственного назначения - до 15 МВт.

4.14 Мероприятия по пожарной безопасности, предусматриваемые при проектировании, должны отвечать требованиям, приведенным в [3] и [4].

4.15 Здания, помещения и сооружения АИТ должны соответствовать требованиям СП 4.13130, а также противопожарным требованиям, нормам и правилам тех зданий и сооружений, для теплоснабжения которых они предназначены.

Категории взрывопожарной опасности зданий и помещений АИТ определяют в соответствии с СП 12.13130.

4.16 Системы и средства пожаротушения интегрированных АИТ должны быть гармонизированы с аналогичными системами основных зданий и выполняться в соответствии с требованиями СП 5.13130, СП 9.13130, СП 10.13130.

5 Объемно-планировочные и конструктивные решения интеграции

5.1 При проектировании зданий интегрированных АИТ следует руководствоваться требованиями настоящего свода правил, а также нормативными документами, распространяющимися на здания и сооружения, для которых АИТ предназначены.

5.2 На ограждающие конструктивные материалы для АИТ должны быть разрешительные документы, подтверждающие безопасность использования данных материалов.

5.3 Внешний вид, материалы и цвет наружных ограждающих конструкций интегрированного АИТ должны соответствовать архитектурному облику здания (сооружения), частью которого он является.

5.4 Не допускается использование в качестве интегрированных АИТ блочно-модульных котельных.

5.5 Для теплоснабжения производственных и складских зданий допускается использование пристроенных и крышных АИТ. При этом пристроенные АИТ должны располагаться у стен здания, где расстояние от стены котельной до ближайшего проема по горизонтали должно быть не менее 2 м, а расстояние от перекрытия котельной до ближайшего проема по вертикали - не менее 4 м.

5.6 Размещение АИТ, встроенных в производственные здания, определяется технологическими требованиями, нормами проектирования и требованиями пожарной безопасности производственных зданий.

5.7 Не допускается размещать крышные АИТ над производственными помещениями категорий А и Б по взрывопожарной и пожарной опасности.

5.8 Не допускается устройство крышных встроенных и пристроенных АИТ к складам сгораемых материалов легковоспламеняющихся горючих жидкостей, а также несгораемых материалов в сгораемой упаковке.

5.9 Для теплоснабжения жилых зданий допускается устройство пристроенных и крышных АИТ. Допускается устройство крышных АИТ в мансардной или чердачной части здания. При этом АИТ должен иметь собственные ограждающие конструкции. Не допускается размещение пристроенного АИТ со стороны входных подъездов. На стене, со стороны которой пристраивается АИТ, расстояние от ближайшего окна жилого помещения до стены АИТ по горизонтали должно быть не менее 4 м, а расстояние от перекрытия АИТ до ближайшего окна по вертикали - не менее 8 м. Не допускается размещение крышного АИТ непосредственно на перекрытиях жилых помещений (перекрытие жилого помещения не может служить основанием пола котельной).

5.10 Для теплоснабжения общественных, административных и бытовых зданий допускается проектирование встроенных, пристроенных и крышных АИТ.

Не допускается размещение пристроенного АИТ со стороны главного фасада здания. Расстояние от стены здания котельной до ближайшего окна на стене здания должно быть не менее 4 м по горизонтали, а от перекрытия АИТ до ближайшего окна здания по вертикали - не менее 8 м.

5.11 Встроенные и крышные АИТ не допускается размещать смежно, под и над помещениями с одновременным пребыванием в них более 50 человек.

Не допускается проектирование встроенных, пристроенных и крышных АИТ, расположенных непосредственно на перекрытии или смежными со следующими помещениями:

- групповыми, раздевальными, спальными, туалетными, буфетными, залами для музыкальных и гимнастических занятий, прогулочными верандами, помещениями бассейнов для обучения детей плаванию, дошкольных образовательных организаций;

- классными помещениями, учебными кабинетами и мастерскими, лабораториями, кружковыми помещениями, актовыми залами, культурно-массовыми и спортивно-оздоровительными поме-

щениями, обеденными залами столовых, спальными комнатами и спальными корпусами школ-интернатов, общеобразовательных и профессиональных образовательных организаций, внешкольных учебных заведений;

- спальными (жилыми) помещениями, помещениями культурно-массового назначения, домов престарелых и инвалидов (не квартирного типа);

- палатами для больных и лечебными кабинетами медицинских организаций;

- жилыми комнатами, культурно-массовыми и спортивно-оздоровительными помещениями, обеденными залами ресторанов, буфетов, кафе и столовых гостиниц и общежитий;

- аудиториями, учебными кабинетами, лабораториями, культурно-массовыми и оздоровительными помещениями, обеденными залами столовых, буфетов и кафе образовательных организаций высшего образования и учреждений повышения квалификации.

5.12 Не допускается размещать встроенные АИТ над и под помещениями с массовым пребыванием людей (фойе и зрительными залами, торговыми помещениями магазинов, залами столовых ресторанов, кафе, раздевальными помещениями бань и др.)

5.13 Выходы из встроенных и пристроенных АИТ надлежит предусматривать непосредственно наружу или через лестничную клетку основного здания.

Из встроенных АИТ допускается предусматривать один эвакуационный выход (без устройства второго), в том числе через коридор или лестничную клетку, если расстояние от наиболее удаленного рабочего места до выхода наружу или лестничную клетку не превышает 25 м.

Для крышных АИТ следует предусматривать:

- выход из АИТ непосредственно на кровлю;

- выход на кровлю из основного здания по маршевой лестнице;

- дорожку от выхода на кровлю до входа в АИТ следует предусмотреть с покрытием, характерным для эксплуатируемой кровли шириной не менее 1 м для движения ручной грузовой тележки;

- при уклоне кровли более 10 % следует предусматривать ходовые мостики шириной 1 м, с перилами высотой 1,5 м от выхода на кровлю до АИТ и по периметру АИТ.

5.14 В помещениях АИТ, в которых находятся котлы, следует предусматривать легкосбрасываемые ограждающие конструкции (ЛСК).

В качестве ЛСК следует использовать оконные проемы с наружными ограждениями от разбрасывания стекла. Площадь оконного проема следует определять расчетом в соответствии с ГОСТ Р 12.3.047. Конструкция окна должна соответствовать ГОСТ Р 56288. Толщину и площадь оконного стекла следует определять в соответствии с СП 56.13330.

При отсутствии расчетных данных площадь ЛСК определяют из расчета 0,03 $м^2$ на 1 $м^3$ общего объема помещения, в котором находятся котлы, газопотребляющее оборудование и газопроводы.

Не допускается к применению в качестве материала для ЛСК армированное стекло, стеклопакеты, триплекс, сталинит и поликарбонат.

Допускается использование легкосбрасываемого крышного покрытия.

5.15 Крышные АИТ следует выполнять одноэтажными. Пол АИТ должен иметь гидроизоляцию, рассчитанную на высоту залива водой до 10 см.

5.16 Несущие конструкции основного здания должны быть рассчитаны на воздействие статических и динамических нагрузок самого здания котельной, оборудования и трубопроводов, заполненных водой.

5.17 Несущие и ограждающие конструкции основного жилого здания не могут быть строительными конструкциями здания интегрированного АИТ. При этом крышный АИТ должен быть изолирован от основного здания полом «плавающего» типа.

5.18 К пристроенным АИТ следует предусматривать проезды с твердым покрытием и площадки для разворота механизмов для сборки и разборки крупногабаритного оборудования или блока.

5.19 Внутренние поверхности стен встроенных, пристроенных и крышных АИТ должны быть окрашены влагостойкими красками, допускающими легкую очистку.

5.20 Размещение котлов и вспомогательного оборудования в АИТ (расстояние между котлами и строительными конструкциями, размеры проходов), а также устройство площадок и лестниц для обслуживания оборудования следует предусматривать в соответствии с паспортами и инструкциями по эксплуатации котлов и вспомогательного оборудования.

Для технического обслуживания и демонтажа должен быть обеспечен свободный проход не менее 700 мм.

5.21 Для монтажа оборудования следует использовать двери и окна помещения АИТ. Если габариты оборудования превышают размеры дверей в АИТ, следует предусматривать монтажные проемы или ворота в стенах, при этом размеры монтажного проема и ворот должны быть на 0,2 м больше габарита наиболее крупного оборудования или блока трубопроводов.

5.22 Для встроенных и крышных АИТ должно быть предусмотрено технологическое оборудование, статические и динамические нагрузки от которого позволяют устанавливать его без фундаментов.

При этом строительные, технологические решения встроенных и крышных АИТ должны обеспечить уровни вибраций и структурных шумов, не превышающие значений, допустимых санитарными нормами СН 2.2.4/2.1.8.562, СН 2.2.4/2.1.8.566, что должно быть проверено акустическими расчетами в соответствии с СН 2.2.4/2.1.8.562.

5.23 В АИТ с постоянным присутствием обслуживающего персонала следует предусматривать санитарный узел с умывальником, шкаф для хранения одежды, место для приема пищи.

В АИТ без постоянного присутствия обслуживающего персонала следует предусматривать санитарный узел с умывальником.

5.24 Высоту помещения АИТ следует определять из условия обеспечения свободного доступа к выступающим частям эксплуатируемого оборудования. Расстояние по вертикали от верха обслуживаемого оборудования до низа выступающих строительных конструкций (в свету) должно быть не менее 1 м. При этом минимальная высота помещения АИТ от отметки чистого пола до низа выступающих конструкций перекрытия (в свету) должна быть не менее 2,5 м.

6 Основное и вспомогательное оборудование автономных источников теплоснабжения

6.1 Для интегрированных АИТ используют:

- водогрейные котлы с температурой нагрева воды до 115 °С;
- паровые котлы сдавлением пара до 0,07 МПа, суммарной производительностью не более 4 т/ч, удовлетворяющие условию

$$(t_{\text{н.п.}} - 100)V \leq 100 \text{ для каждого котла,}$$

где $t_{\text{н.п.}}$ - температура насыщенного пара при рабочем давлении, °С;

V - водяной объем котла, м^3.

Примечание - Для встроенных и пристроенных котельных производственных зданий промышленных предприятий общая производительность установленных котлов, а также единичная производительность каждого котла и параметры теплоносителя не нормируются.

6.2 В интегрированных АИТ следует использовать оборудование максимальной заводской сборки в комплекте со встроенной автоматикой управления, приборами контроля, устройствами обеспечения безопасности.

6.3 В интегрированных АИТ следует использовать горелочные устройства с наименьшей эмиссией вредных выбросов и минимальными шумовыми характеристиками.

6.4 Технические характеристики котлов [производительность, коэффициент полезного действия (КПД), аэродинамические и гидравлические сопротивления, эмиссия вредных выбросов, шумовые характеристики, нагрузочный вес и т.д.] следует принимать по данным предприятия-изготовителя котла. Не допускается применять оборудование, не имеющее указанных данных.

6.5 Комплектуемое оборудование и материалы интегрированных АИТ должны соответствовать требованиям норм и национальных стандартов Российской Федерации.

6.6 Все основное и вспомогательное оборудование, запорная и регулирующая арматура, приборы и средства контроля и регулирования должны иметь технический паспорт, инструкции по монтажу и эксплуатации, гарантийные обязательства, адреса сервисных служб.

6.7 Число и единичную производительность котлов, устанавливаемых в интегрированном АИТ, следует выбирать по расчетной производительности в соответствии с 4.9, проверяя устойчивость работы при трех режимах в соответствии с 4.11, при этом в случае выхода из строя наибольшего по производительности котла оставшиеся должны обеспечить отпуск теплоты на следующие цели:

- технологическое теплоснабжение системы вентиляции - в количестве, определяемом минимально допустимыми нагрузками (независимо от температуры наружного воздуха);

- отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение - в количестве, определяемом режимом наиболее холодного месяца.

Допускается установка дополнительного котла, обеспечивающего нагрузку горячего водоснабжения в летнем режиме.

6.8 Для обеспечения удобства монтажа и ремонта встроенных и крышных АИТ необходимо использовать малогабаритные котлы и блоки оборудования. Конструктивное исполнение котлов должно обеспечивать удобство обслуживания и быстрого ремонта отдельных узлов и деталей.

Для крышных АИТ следует использовать агрегаты с нагрузочным весом не превышающим 1,5 - 2 кг/кВт мощности, с учетом веса воды в рабочем состоянии, основное и вспомогательное оборудование которых может разбираться на малогабаритные узлы и блоки, транспортироваться и подниматься без использования большегрузных подъемных механизмов.

6.9 В интегрированных АИТ используется зависимая или независимая схема присоединения потребителей тепловой энергии, определяемая заданием на проектирование.

6.10 При размещении теплового пункта в АИТ производительность водоподогревателей для систем отопления, вентиляции и кондиционирования не допускающих перерывов в подаче теплоты, следует предусматривать установку не менее двух подогревателей расчетной производительностью 100 % каждый. В остальных случаях число и производительность водоподогревателей определяется заданием на проектирование. При этом при выходе из строя одного из них оставшиеся должны обеспечить отпуск теплоты в режиме самого холодного месяца.

6.11 Производительность водоподогревателей для систем горячего водоснабжения следует определять по максимальному расходу теплоты на горячее водоснабжение. Число подогревателей должно быть не менее двух. При этом каждый из них должен быть рассчитан на отпуск теплоты на горячее водоснабжение в режиме не менее среднего часового водопотребления.

6.12 Производительность подогревателей для технологических установок следует определять по максимальному расходу теплоты на технологические нужды с учетом коэффициента одновременности потребления теплоты различными технологическими потребителями. Число подогревателей должно быть не менее двух. При этом при выходе из строя одного из них оставшиеся должны обеспечить отпуск теплоты технологическим потребителям, перерывы в подаче теплоты которым не допускаются.

6.13 В интегрированных АИТ необходимо применять водо-водяные и пароводяные подогреватели, для систем горячего водоснабжения - емкостные водоподогреватели с использованием их в качестве баков - аккумуляторов горячей воды.

6.14 В интегрированных АИТ необходимо устанавливать следующие группы насосов:

- при двухконтурной схеме:
- насосы к подогревателям отопления, вентиляции и горячего водоснабжения,
- сетевые насосы систем отопления (насосы вторичного контура),
- сетевые насосы систем горячего водоснабжения,
- циркуляционные насосы горячего водоснабжения;
- при одноконтурной схеме:
- сетевые насосы систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения,
- рециркуляционные насосы горячего водоснабжения.

6.15 При выборе насосов, указанных в 6.14, следует принимать:

- подачу насосов, кг/ч, первичного контура

$$G_{do} = \frac{3.6(Q_{0.max} + Q_{h,max} + Q_{v.max})}{(\tau_1 - \tau_2)c} \quad (1)$$

где G_{do} - расчетный максимальный расход греющей воды от котлов, кг/ч;

$Q_{h,max}$ - расчетная максимальная тепловая нагрузка на горячее водоснабжение, МВт;

τ_1 - температура греющей воды на выходе из котлов, °С;

τ_2 - температура обратной воды на входе в котел, °С;

c - удельная теплоемкость воды, принимаемая в расчетах равной 4,187 кДж/(кг·°С);

- напор насосов первичного контура на 20 - 30 кПа больше суммы потерь давления в трубопроводах от котлов до подогревателя, в подогревателе и котле;

- подачу насосов, кг/ч, вторичного контура

$$G_0 = \frac{3.6(Q_{do} + Q_{v.max})}{(t_1 - t_2)c} \quad (2)$$

где G_0 - расчетный максимальный расход воды на отопление и вентиляцию, кг/ч;

Q_{do} - расчетная максимальная тепловая нагрузка на отопление и вентиляцию вторичного контура, МВт;

t_1 - температура воды в подающем трубопроводе системы отопления при расчетной температуре наружного воздуха для проектирования отопления, °С;

t_2 - температура воды в обратном трубопроводе системы отопления вторичного контура, °С;

- напор насосов вторичного контура на 20 - 30 кПа больше потерь давления в системе отопления;

- подачу сетевых насосов, кг/ч, горячего водоснабжения

$$G_{dh.max} = \frac{3.6Q_{h.max}}{(\tau_1 - \tau_2)c} \quad (3)$$

- напор сетевых насосов горячего водоснабжения - на 20 - 30 кПа больше суммы потерь давления в трубопроводах от котлов до подогревателя горячего водоснабжения, в подогревателе горячего водоснабжения и котле;

- подачу циркуляционных насосов горячего водоснабжения в размере 10 % расчетного расхода воды на горячее водоснабжение, вычисляемую по формуле

$$G = 0.1G_{h.max} \quad (4)$$

где $G_{h.max}$ - максимальный расчетный часовой расход воды на горячее водоснабжение, кг/ч, рассчитываемый по формуле

$$G_{h.max} = \frac{3.6Q_{h.max}}{(t_{h1} - t_{h2})c} \quad (5)$$

здесь t_{h1} - температура горячей воды, °С;

t_{h2} - температура холодной воды, °С.

6.16 При выборе насосов, устанавливаемых в интегрированных АИТ, должен быть предусмотрен запас 15 % - 20 % по напору, определенному по сумме гидравлических потерь.

6.17 Для приема излишков воды в системе при ее нагревании и для подпитки системы отопления при наличии утечек в автономных источниках рекомендуется предусматривать расширительные баки диафрагменного типа:

- для системы отопления и вентиляции;

- системы котла (первичного контура).

7 Водоподготовка и водно-химический режим

7.1 Водно-химический режим работы интегрированного АИТ должен обеспечить работу котлов, теплоиспользующего оборудования и трубопроводов без коррозионных повреждений и отложений накипи и шлама на внутренних поверхностях.

7.2 Технологию обработки воды следует выбирать в зависимости от требований к качеству питательной и котловой воды, воды для систем теплоснабжения и горячего водоснабжения, качества исходной воды и количества и качества отводимых сточных вод в соответствии с СанПиН 2.1.4.2652.

7.3 Качество воды для водогрейных котлов и систем теплоснабжения должно отвечать требованиям ГОСТ 21563.

Качество воды для систем горячего водоснабжения должно отвечать требованиям СанПиН 2.1.4.1074, СанПиН 2.1.4.2496, СанПиН 2.1.4.2580.

7.4 Качество питательной воды паровых котлов сдавлением пара менее 0,1 МПа с естественной циркуляцией должно отвечать следующим требованиям:

- общая жесткость, °Ж	≤ 20;
- содержание растворенного кислорода, мг/л	≤ 50;
- прозрачность по шрифту, см	≥ 30;
- значение pH (при 25 °С)	8,5 - 10,5;
- содержание соединений железа в пересчете на Fe, мг/л	≤ 0,3.

7.5 В качестве источника водоснабжения для интегрированных АИТ следует использовать хозяйственно-питьевой водопровод.

7.6 Магнитную обработку воды для систем горячего водоснабжения следует предусматривать при соблюдении следующих условий:

- общая жесткость исходной воды, мг-экв/л ≤ 0;
- содержание железа в пересчете на Fe, мг/л ≤ 0,3;
- содержание кислорода, мг/л ≥ 3;
- сумма значений содержания хлоридов и сульфатов, мг/л ≥ 50.

7.7 Напряженность магнитного поля в рабочем зазоре электромагнитных аппаратов не должна превышать $159 \cdot 10^3$ А/м.

В случае применения электромагнитных аппаратов необходимо предусматривать контроль напряженности магнитного поля по силе тока.

7.8 Если исходная вода в автономной котельной отвечает следующим показателям качества:

- содержание железа в пересчете на Fe, мг/л ≤ 0,3;
- индекс насыщения карбонатом кальция положительный;
- карбонатная жесткость, мг-экв/л ≤ 4,0,

то обработку воды для систем горячего водоснабжения предусматривать не требуется.

7.9 Для защиты систем теплоснабжения и оборудования от коррозии и отложений накипи рекомендуется дозировать в циркуляционный контур ингибиторы коррозии (комплексоны).

8 Топливоснабжение

8.1 Виды топлива для интегрированных АИТ устанавливают исходя из местных условий топливного баланса региона по согласованию с региональными органами власти, уполномоченными регулировать вопросы топливоснабжения.

8.2 Для встроенных и пристроенных интегрированных АИТ на твердом или жидком топливе следует предусматривать склад топлива, расположенный вне помещения котельной и отапливаемых зданий, вместимостью, рассчитанной по суточному расходу топлива, определяемому по температуре наиболее холодного месяца, исходя из условий хранения запаса, сут, не менее:

7 - твердого топлива;

5 - жидкого топлива.

Число резервуаров жидкого топлива должно быть не менее двух, их единичная вместимость при этом не нормируется. В качестве резервуаров используются двухстенные стальные баки с контролем герметичности.

Следует предусматривать крытый неотапливаемый склад хранения твердого топлива.

Доставка и хранение твердого топлива должны предусматриваться в контейнерах с механизированной разгрузкой и подачей контейнеров к расходным бункерам котлов.

8.3 Для жидкого топлива встроенных и пристроенных АИТ при необходимости его подогрева в наружных баках применяют теплоноситель этих же АИТ.

8.4 Для встроенных и пристроенных АИТ вместимость расходного бака, устанавливаемого в помещении АИТ, не должна превышать 0,8 $м^3$.

8.5 Суточный расход топлива АИТ определяется:

- для паровых котлов - исходя из режима их работы при расчетной тепловой мощности;
- водогрейных котлов - исходя из работы в режиме тепловой нагрузки котельной при средней температуре самого холодного месяца.

8.6 Проектирование, строительство и эксплуатация систем газоснабжения АИТ должны осуществляться в соответствии с СП 62.13330, СП 4.13130, [10], [11] и настоящим сводом правил.

8.7 Газоснабжение АИТ может быть осуществлено от газопроводов:

- высокого давления - при рабочем давлении газа свыше 0,3 до 0,6 включительно;
- среднего давления - при рабочем давлении газа свыше 0,005 до 0,3 МПа включительно;
- низкого давления - при рабочем давлении газа до 0,005 МПа включительно.

8.8 В пристроенных, встроенных и крышных АИТ производственных зданий разрешается вводить газопровод давлением до 0,6 МПа включительно.

8.9 Для пристроенных, встроенных и крышных АИТ, общественных, административных и бытовых зданий, а также для пристроенных и крышных жилых зданий для снижения давления газа до 0,005 МПа включительно следует предусматривать установку ГРПШ.

8.10 Для встроенных АИТ ГРПШ следует устанавливать на стене основного здания, для пристроенных АИТ - на стене здания АИТ, для крышных АИТ - на кровле основного здания.

8.11 В АИТ, пристроенные к жилым домам, а также расположенные на их кровлях, разрешается вводить газопровод низкого давления до 0,005 МПа включительно непосредственно в помещение котельного зала.

8.12 Для крышного АИТ прокладку подводящего газопровода к ГРПШ с входным давлением газа более 0,005 МПа следует предусматривать по фасаду основного здания.

8.13 Для отключения от действующего газопровода котлов или участков газопроводов с неисправной газовой арматурой, которые эксплуатируются с утечками газа, после отключающей запорной арматуры в АИТ следует предусматривать установку заглушек на время ремонта.

8.14 Внутренние диаметры газопроводов необходимо определять гидравлическим расчетом из условия обеспечения необходимого давления перед горелками в часы максимального потребления газа.

8.15 При гидравлическом расчете надземных и внутренних газопроводов следует принимать скорость движения газа не более 7 м/с для газопроводов низкого давления и 15 м/с для газопроводов среднего давления.

8.16 Вводы газопроводов следует предусматривать непосредственно в помещения, где установлены котлы, или коридоры.

Вводы газопроводов в здания промышленных предприятий и другие здания производственного характера следует предусматривать непосредственно в помещение, где находятся котлы, или в смежное с ним помещение при условии соединения этих помещений открытым проемом. При этом воздухообмен в смежном помещении должен быть не менее трехкратного в 1 ч.

Не допускается прокладывать газопроводы в подвалах, лифтовых помещениях, вентиляционных камерах и шахтах, помещениях мусоросборников, трансформаторных подстанций, распределительных устройств, машинных отделениях, складских помещениях, относящихся к категориям А и Б по взрывной и взрывопожарной опасности.

8.17 При газоснабжении АИТ, для которых разрешен ввод газа среднего или высокого давления категории II, допускается устройство газорегуляторной установки (ГРУ) у каждого котла.

8.18 В газорегуляторных пунктах шкафных (ГРПШ) следует предусматривать две линии редуцирования газа.

8.19 При выборе ГРПШ следует учитывать параметры природного газа, его температуру, влажность и точку росы выпадения конденсата при редуцировании.

При повышенной влажности газа и высокой температуре точки росы следует применять ГРПШ с отоплением независимо от наружной температуры, на которую рассчитана эксплуатация оборудования ГРПШ.

8.20 При использовании подземного подводящего стального газопровода он должен быть оборудован непосредственно у здания цокольным вводом с установкой на нем на высоте не более 1,8 м от поверхности земли отключающего устройства с изолирующим фланцем.

В случае использования полиэтиленового газопровода установка изолирующего фланца не требуется.

Разрешается устанавливать отключающее устройство на надземном или подземном (в колодце) газопроводе снаружи здания при удалении его не более 100 м от здания.

8.21 На вводе газопровода в АИТ до входа в помещение следует устанавливать по ходу движения среды: запорное устройство с ручным приводом, продувочное устройство с краном для отбора проб газа (в помещении), быстродействующий автоматический запорный клапан, сблокированный с системами сигнализации загазованности по метану (CH_4) и моноксиду углерода (CO), пожарной сигнализацией.

8.22 При размещении ГРУ в помещении АИТ оснащение ввода газопровода в ГРУ следует предусматривать в соответствии с требованиями 8.21.

8.23 Подключение к газопроводу, предназначенному для газоснабжения АИТ, после отключающего устройства на вводе других потребителей газа не допускается.

8.24 Необходимость установки отключающего устройства на выходе газопровода из ГРПШ и место его установки определяются проектной организацией с учетом особенностей объекта газопотребления.

8.25 Крепление газопровода до ввода в помещение АИТ должно быть осуществлено с использованием шумопоглощающих прокладок по металлическим кронштейнам.

8.26 При прокладке газопровода по наружным стенам жилого здания до ввода в пристроенный или крышный АИТ должны быть предусмотрены технические решения, исключающие возникновение шума от движения газа по трубопроводу.

8.27 Прокладка вертикального участка газопровода до ГРПШ на кровле должна осуществляться по наружным стенам здания в середине свободного простенка шириной не менее 1 м.

8.28 Прокладка вертикального участка газопровода до ГРПШ, размещенного на кровле, предпочтительно предусматривать на теневой стороне основного здания. Крепление вертикального стояка должно обеспечить его устойчивость при воздействии ветровой нагрузки, исключить просадку от воздействия веса, а также обеспечить возможное температурное удлинение газопровода.

8.29 Для фасадных газопроводов среднего давления для крышных АИТ следует использовать бесшовные трубы из полулегированных сталей 10Г2 по ГОСТ 8731, стойких к коррозии от воздействия наружной среды и с антикоррозионным покрытием наружной поверхности.

8.30 В пристроенном ГРПШ для АИТ следует предусмотреть двухниточную линию редуцирования.

8.31 На кровле здания подходы к ГРПШ следует выполнять по тем же условиям, что и для крышного АИТ, с площадкой для обслуживания с покрытием, характерным для эксплуатируемой кровли.

8.32 Для фасадного газопровода в проекте должно быть предусмотрено устройство для безопасного обслуживания и ремонта.

8.33 На ответвлении газопровода к АИТ от магистрального газопровода рекомендуется устанавливать клапан «Газ-стоп», перекрывающий поступление газа к АИТ при аварийном превышении расхода газа.

8.34 Для учета расхода газа, потребляемого АИТ, необходима установка прибора учета газа с корректором по температуре и давлению. Выбор прибора(ов) следует проводить с учетом режимов работы АИТ и по согласованию с газоснабжающей организацией.

8.35 Длину прямолинейного участка газопровода от выхода из регулятора давления в ГРПШ (ГРУ) до начала основного подающего газопровода в АИТ следует определять в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.563.

8.36 Врезку импульсов обратной связи регуляторов давления газа, устанавливаемых в ГРПШ, необходимо предусматривать на прямолинейном участке основного подающего газопровода. Протяженность прямолинейных участков по обе стороны от места врезки следует определять в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.563.

8.37 При выборе производительности регулятора давления, устанавливаемого в ГРПШ, необходимо учитывать значение минимального фактического входного давления газа на основании данных поставщика газа.

Пропускную способность регулятора следует принимать не менее чем на 10 % больше максимального расчетного расхода газа при минимально возможном значении давления газа в сети перед регулятором.

8.38 При расчете параметров настройки предохранительных сбросных клапанов (ПСК) или предохранительных запорных кланов (ПЗК) значение максимального рабочего давления, относительно которого ведут расчет, с учетом неравномерности работы регулятора давления должно быть на 10 % выше.

8.39 Для обеспечения возможности периодической проверки значения настройки давления ПСК в условиях сохранения режима работы АИТ необходимо за отключающим устройством к ПСК предусматривать врезку двух штуцеров с установленными на них запорными устройствами, предназначенными для подключения: одного - к магистрали с контрольным агентом, другого - для установки манометра.

8.40 Продувочные и сбросные газопроводы от ГРПШ следует выводить наружу в места, где обеспечиваются безопасные условия для рассеивания газа, но не менее чем на 1 м выше карниза крыши здания АИТ.

Трубопроводы, отводящие газ от ПСК, устанавливаемых на отдельно стоящих ГРПШ, следует выводить на высоту, превышающую зону ветрового подпора, а при размещении ГРПШ на стене здания или встроенный в здание АИТ сбросной газопровод должен быть выведен выше уровня самой высокой части крыши здания на 1 м.

8.41 Конструкции оголовков от сбросных и продувочных газопроводов должны обеспечивать выброс газовоздушной смеси и исключить попадание в газопровод атмосферных осадков. В нижнем конце вертикального участка продувочного газопровода следует предусматривать установку пробки.

8.42 Соединения газопроводов следует предусматривать сварными. Разъемные (фланцевые и резьбовые) соединения следует предусматривать в местах установки запорной арматуры, контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИПиА) и устройств электрозащиты.

8.43 Газопроводы в местах прохода через наружные стены зданий следует заключать в футляры.

Пространства между стеной и футляром следует тщательно заделывать на всю толщину пересекаемой конструкции.

Концы футляра следует уплотнять герметикой.

8.44 Расстояние от газопроводов, прокладываемых открыто внутри помещений, до строительных конструкций, технологического оборудования и трубопроводов другого назначения следует принимать из условия обеспечения возможности монтажа, осмотра и ремонта газопроводов и устанавливаемой на них арматуры, при этом газопроводы не должны пересекать вентиляционные решетки, оконные и дверные проемы. В производственных помещениях допускаются пересечение световых проемов, заполненных стеклоблоками, и прокладка газопроводов вдоль переплетов неоткрывающихся окон.

8.45 Расстояние между газопроводами и инженерными коммуникациями электроснабжения, расположенными внутри помещений, в местах сближения и пересечения следует принимать в соответствии с [12].

8.46 Прокладку газопроводов в местах прохода людей следует предусматривать на высоте не менее 2,2 м от пола до низа газопровода, а при наличии тепловой изоляции - до низа изоляции.

8.47 Крепление открыто прокладываемых газопроводов к стенам, колоннам и перекрытиям внутри зданий, каркасам котлов и других производственных агрегатов следует предусматривать с помощью кронштейнов, хомутов или подвесок и т.п. на расстоянии, обеспечивающем возможность осмотра и ремонта газопровода и установленной на нем арматуры.

Расстояние между опорными креплениями газопроводов следует определять в соответствии с требованиями СП 33.13330.

8.48 Вертикальные газопроводы в местах пересечения строительных конструкций следует прокладывать в футлярах. Пространство между газопроводом и футляром необходимо заделывать пластичным материалом. Конец футляра должен выступать над полом не менее чем на 30 мм, а диаметр его следует принимать из условия, чтобы кольцевой зазор между газопроводом и футляром был не менее 5 мм для газопроводов номинальным диаметром до 32 мм и не менее 10 мм для газопроводов большего диаметра.

8.49 На газопроводах следует предусматривать продувочные трубопроводы от наиболее удаленных от места ввода участков газопровода и от отводов к каждому котлу перед последним по ходу газа отключающим устройством.

Допускается объединение продувочных трубопроводов от газопровода с одинаковым давлением газа, за исключением продувочных газопроводов для газа, имеющих плотность выше плотности воздуха.

Диаметр продувочного трубопровода следует принимать не менее 20 мм. После отключающего устройства на продувочном трубопроводе следует предусматривать штуцер с краном для отбора пробы, если для этого не может быть использован штуцер для присоединения запальника.

8.50 Для строительства систем газоснабжения следует применять стальные прямошовные и спиральношовные сварные и бесшовные трубы, изготовленные из хорошо сваривающейся стали, содержащей не более 0,25 % углерода, 0,056 % серы и 0,046 % фосфора.

Толщину стенок труб следует определять расчетом в соответствии с требованиями СП 33.13330 и принимать ее ближайшей большей по стандартам или техническим условиям на трубы.

8.51 Стальные трубы для строительства наружных и внутренних газопроводов следует предусматривать:

- из спокойной малоуглеродистой стали по ГОСТ 380, марок Ст2, Ст3и Ст4 при содержании в ней углерода не более 0,25 %;
- стали марок 08, 10, 15, 20 по ГОСТ 1050;
- низколегированной стали марок 09Г2С, 17ГС, 17Г1С по ГОСТ 19281;
- стали 10Г2 по ГОСТ 8731.

8.52 Допускается применять стальные трубы, изготовленные из полуспокойной и кипящей стали, для внутренних газопроводов с толщиной стенки не более 8 мм, если температура стенок труб в процессе эксплуатации не будет понижаться ниже 0 °С для труб из кипящей стали и ниже 10 °С для труб из полуспокойной стали.

8.53 Для наружных и внутренних газопроводов низкого давления, в том числе для гнутых отводов и соединительных частей, допускается применять трубы, изготовленные из спокойной, полуспокойной и кипящей стали марок Ст1, Ст2, Ст3, Ст4 по ГОСТ 380 и 08, 10, 15, 20 по ГОСТ 1050. Сталь марок 08 допускается применять при технико-экономическом обосновании, марки Ст4 - при содержании в ней углерода не более 0,25 %.

8.54 Поворотные вентили, краны, задвижки и затворы, предусматриваемые для систем газоснабжения в качестве запорной арматуры (отключающих устройств), должны быть предназначены для газовой среды. Герметичность затворов должна соответствовать классу I по ГОСТ 9544.

Электрооборудование приводов и других элементов трубопроводной арматуры по требованиям взрывобезопасности следует принимать в соответствии с [19].

Краны и поворотные затворы должны иметь ограничители поворота и указатели положения «открыто - закрыто», а задвижки с невыдвижным шпинделем - указатели степени открытия.

8.55 Трубопроводы жидкого топлива

8.55.1 Подача жидкого топлива топливными насосами от склада топлива до расходной бака в котельной должна предусматриваться по одной магистрали.

Для котельных, работающих на жидком топливе, на топливопроводах следует предусматривать:

- отключающие устройства с изолирующим фланцем и быстродействующим запорным клапаном с электроприводом на вводе топлива в котельную;
- запорную арматуру на отводе к каждому котлу или горелке;
- запорную арматуру на отводе к сливной магистрали.

8.55.2 Прокладку топливопроводов следует предусматривать надземной. Допускается подземная прокладка в непроходных каналах со съемными перекрытиями с минимальным заглублением каналов без засыпки. В местах примыкания каналов к наружной стене здания каналы должны быть засыпаны или иметь несгораемые диафрагмы.

Топливопроводы следует прокладывать с уклоном не менее 0,003 %. Запрещается прокладка топливопроводов непосредственно через газоходы, воздуховоды и вентиляционные шахты.

8.55.3 Для трубопроводов жидкого топлива следует предусматривать электросварные трубопроводы и стальную арматуру.

9 Трубопроводы и арматура

9.1 В АИТ с паровыми котельными установками сдавлением пара не более 0,007 МПа и водогрейными с температурой нагрева воды не более 115 °С трубопроводы пара от котлов, подающие и обратные трубопроводы системы теплоснабжения, соединительные трубопроводы между оборудованием и др., следует предусматривать одинарными несекционироваными.

9.2 Трубопроводы в АИТ следует предусматривать из стальных труб, рекомендуемых в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Трубы, рекомендуемые к применению при проектировании автономных котельных

Условный диаметр труб, $Д_у$ мм	Нормативная документация на трубы	Марка стали	Предельные параметры	
			Температура, °С	Рабочее давление, МПа (кгс/см^2)
Трубы электросварные прямошовные				
15 - 400	Технические требования по ГОСТ 10705 (группа В, термообработанные). Сортамент по ГОСТ 10704	ВСт3сп5;	300	1,6 (16)
		10, 20	300	1,6 (16)
150 - 400	ГОСТ 20295 (тип 1)	20	350	2,5 (25)
Трубы электросварные спиральношовные				
150 - 350	ГОСТ 20295 (тип 2)	20	350	2,5 (25)
Трубы бесшовные				
40 - 400	Технические требования по ГОСТ 8731 (группа В)	10, 20	300	1,6 (16)
15 - 100	Технические требования по ГОСТ 8733 (группа В)	10, 20	300	1,6 (16)
		10Г2	350	4,0 (40)

Кроме того, для трубопроводов холодной и горячей воды к потребителю могут быть использованы пластиковые и металлопластиковые трубы.

9.3 Уклоны трубопроводов воды и конденсатов следует предусматривать не менее 0,002, а уклон паропроводов - против движения пара - не менее 0,006.

9.4 Минимальные расстояния в свету от строительных конструкций до трубопроводов, оборудования, арматуры, между поверхностями теплоизоляционных конструкций смежных трубопроводов следует принимать по таблицам 9.2 и 9.3.

Таблица 9.2 - Минимальные расстояния в свету от трубопроводов до строительных конструкций и смежных трубопроводов

Условный диаметр трубопроводов $Д_у$, мм	Расстояние от поверхности теплоизоляционной конструкции трубопроводов, мм, не менее				
	до стены	до перекрытия	до пола	до поверхности теплоизоляционной конструкции смежного трубопровода	
				по вертикали	по горизонтали
25 - 80	150	100	150	100	100
100 - 250	170	100	200	140	140
300 - 350	200	120	200	160	160
400	200	120	200	160	200

Таблица 9.3 - Минимальное расстояние в свету между арматурой, оборудованием и строительными конструкциями

Наименование	Расстояние в свету, мм, не менее
От выступающих частей арматуры или оборудования (с учетом теплоизоляционной конструкции) до стены	200
От выступающих частей насосов с электродвигателями напряжением до 1000 В с диаметром напорного патрубка не более 100 мм (при установке у стены без прохода) до стены	300
Между выступающими частями насосов и электродвигателей при установке двух насосов с электродвигателями на одном фундаменте у стены без прохода	300
От фланца задвижки на ответвлении до поверхности теплоизоляционной конструкции основных проб	100
От выдвинутого шпинделя задвижки (или штурвала) до стены или перекрытия при $Д_у$ = 400 мм	100
От пола до низа теплоизоляционной конструкции арматуры	100
От стены или фланцевой задвижки до штуцеров для выпуска воды или воздуха	100

9.5 Минимальное расстояние от края подвижных опор до края опорных конструкций (траверс, кронштейнов, опорных подушек) трубопроводов должно обеспечивать максимально возможное смещение опоры в боковом направлении с запасом не менее 50 мм. Кроме того, минимальное расстояние от края траверсы или кронштейна до оси трубы должно быть не менее одного условного диаметра трубы.

9.6 Для компенсации тепловых удлинений трубопроводов в автономных котельных рекомендуется использовать углы поворота трубопроводов (самокомпенсация). При невозможности компенсации тепловых удлинений за счет самокомпенсации следует предусматривать установку сильфонных компенсаторов.

9.7 Соединения трубопроводов должны предусматриваться на сварке. На фланцах допускается присоединение трубопроводов в арматуре и оборудовании. Применение муфтовых соединений допускается на трубопроводах воды и пара с условным проходом не более 100 мм.

9.8 Количество запорной арматуры на трубопроводах должно быть минимально необходимым, обеспечивающим надежную и безаварийную работу. Установка дублирующей запорной арматуры допускается при соответствующем обосновании.

9.9 В пределах котельной допускается применение арматуры из ковкого высокопрочного и серого чугуна в соответствии с [12].

Допускается также применение арматуры из бронзы и латуни.

9.10 На спускных, продувочных и дренажных трубопроводах следует предусматривать установку одного запорного вентиля. При этом применять арматуру из серого чугуна не допускается.

9.11 Применять запорную арматуру в качестве регулирующей не допускается.

9.12 Не допускается размещение арматуры, дренажных устройств, фланцевых и резьбовых соединений в местах прокладки трубопроводов над дверными и оконными проемами, воротами и электрическими шкафами и щитами КИПиА.

9.13 Для периодического спуска воды из котла или периодической продувки котла следует предусматривать общие сборные спускные и продувочные трубопроводы.

9.14 Трубы от предохранительных клапанов должны быть выведены за пределы котельной и иметь устройства для отвода воды. Эти трубопроводы должны быть защищены от замерзания и оборудованы дренажами для слива скапливающегося в них конденсата. Установка запорных устройств на них не допускается.

9.15 На трубопроводах следует предусматривать устройство штуцеров с запорной арматурой:

- в высших точках всех трубопроводов - условным диаметром не менее 15 мм для выпуска воздуха;
- в низших точках всех трубопроводов воды и конденсата - условным диаметром не менее 25 мм для спуска воды.

10 Тепловая изоляция

10.1 Для оборудования, трубопроводов, арматуры и фланцевых соединений должна быть предусмотрена тепловая изоляция, обеспечивающая температуру на поверхности теплоизоляционной конструкции, расположенной в рабочей или обслуживаемой зоне помещения в соответствии с требованиями СП 61.13330.

10.2 Материалы и изделия для теплоизоляционных конструкций оборудования, трубопроводов и арматуры в крышных, встроенных и пристроенных котельных в жилые и общественные здания следует принимать группы горючести НГ по [3].

10.3 Толщину основного теплоизоляционного слоя для арматуры и фланцевых соединений следует принимать равной толщине основного теплоизоляционного слоя трубопровода, на котором они установлены.

Допускается применять хризотилцементную штукатурку в качестве покрывного слоя теплоизоляционной конструкции с последующей окраской масляной краской.

10.4 В зависимости от назначения трубопровода и параметров среды поверхность трубопровода должна быть окрашена в соответствующий цвет и иметь маркировочные надписи.

Окраска, условное обозначение, размеры букв и расположение надписей должны соответствовать ГОСТ 14202.

11 Системы подачи воздуха на горение и удаление продуктов сгорания

11.1 Газовоздушный тракт

11.1.1 Подачу воздуха на горение и удаление продуктов сгорания топлива проектируют в зависимости от используемых в АИТ котельных агрегатов. Для жаротрубных котлов с блочными наддувными горелками воздух на горение может забираться как из помещения АИТ, так и воздуховодами снаружи для каждой горелки в отдельности.

Такая же схема может быть использована и для водотрубных котлов стопками шатрового типа как с моноблочными горелками, так и с горелками, в которых воздух подается вентиляторами.

Для котлоагрегатов с инжекционными горелками и горелками предварительного смешения воздух на горение забирается из помещения АИТ.

Эвакуация продуктов горения (дымовых газов) может быть проведена:

- напором вентиляторов наддувных горелок для жаротрубных котлов;
- дымососами для водотрубных котлов с топками шатрового типа;
- естественной тягой, образуемой высотой дымовой трубы для инжекционных горелочных устройств и горелок предварительного смешения.

11.1.2 Нормы проектирования и расчета газовоздушного тракта приведены в [20].

Аэродинамическое сопротивление котлов принимают по данным предприятий-изготовителей.

11.1.3 Комплектация котлов АИТ горелочными устройствами определяется заданием на проектирование. Определение необходимости применения тягодутьевых машин для котлов и выбор их типа проводят по результатам аэродинамического расчета или по данным предприятия-изготовителя.

11.1.4 Выбор тягодутьевых машин следует проводить с учетом коэффициентов запасов по давлению 1,2 и по производительности 1,1.

11.1.5 Для котельных установок, работающих под наддувом, горелочные устройства, поставляемые предприятием-изготовителем комплектно с дутьевым вентилятором, должны иметь данные по расчетному напору дымовых газов на выходе из котла.

11.1.6 Металлические газоходы и воздуховоды изготовляют круглого сечения. Прямоугольное сечение используют при наличии мест примыкания к прямоугольным элементам оборудования.

Газоходы и воздуховоды должны иметь покровный слой изоляции:

- газоходы - для поддержания температуры на поверхности не более 45 °С;
- воздуховоды - для предотвращения «потения».

На газоходах и воздуховодах должны быть предусмотрены устройства для крепления датчиков контрольно-измерительных приборов.

Для изготовления изделий газовоздушного тракта допускается использовать пластиковые пожаростойкие композитные материалы.

Выбор материалов для изготовления изделий газовоздушного тракта следует проводить на основании соответствующего технико-экономического обоснования.

11.1.7 Для АИТ, оборудованных котельными установками, забирающими воздух на горение непосредственно из котельного зала, следует выполнять требования 14.4 и предусматривать приточные установки или проемы, расположенные, как правило, в верхней зоне помещения АИТ. Размеры живого сечения проемов определяются исходя из обеспечения скорости воздуха в них не более 1,5 м/с.

11.1.8 Для снижения уровня шума, образующегося при максимальной нагрузке наддувной моноблочной горелки, следует предусматривать накатные шумопоглощающие устройства.

11.2 Удаление продуктов сгорания

11.2.1 Система удаления продуктов сгорания АИТ, состоящая из газоходов и дымовой трубы, должна обеспечить надежную эвакуацию продуктов горения, эксплуатацию котельных установок на всех режимах, рассеивание продуктов горения в окружающую среду в пределах действующих норм в соответствии с требованиями 17.4.

11.2.2 Дымовые трубы котельных установок интегрированных АИТ могут быть как индивидуальными, так и коллективными.

Для котлов с герметичными топками и наддувными горелочными устройствами предпочтительно предусматривать индивидуальные дымовые трубы.

Для встроенных и пристроенных АИТ при устройстве коллективного ствола дымовой трубы следует предусматривать сопряжение газоходов котлов с основным стволом на разных высотах или выполнять вертикальными стояками разновысокими. Сопряжение под прямым углом не допускается.

В газоходах за каждым котлом, работающим на общую дымовую трубу и включенным в каскад, устанавливается автоматическая дымовая заслонка с отверстием для контроля тяги диаметром 50 мм.

11.2.3 Высоту и диаметр дымовой трубы при естественной тяге определяют по результатам аэродинамического расчета газовоздушного тракта [20] и уточняют согласно требованиям 17.4, 17.5.

11.2.4 Скорость дымовых газов на выходе из дымовой трубы при естественной тяге и номинальной нагрузке принимают не менее 6 - 10 м/с исходя из условий предупреждения задувания при работе АИТ на сниженных нагрузках.

11.2.5 Высота устья дымовых труб для встроенных, пристроенных и крышных АИТ должна быть выше границы ветрового подпора, но не менее 0,5 м выше конька крыши, а также не менее 2 м над кровлей более высокой части здания или самого высокого здания в радиусе 10 м.

11.2.6 Решение о необходимости установки взрывного клапана на горизонтальном участке газохода вне помещений АИТ принимает проектная организация расчетом в зависимости от объема и протяженности горизонтального участка.

11.2.7 Дымовые трубы должны быть газоплотными, изготовляться из металла или негорючих (НГ) материалов. Трубы должны иметь наружную тепловую изоляцию для предотвращения образования конденсата и люки для осмотра и чистки, закрываемые дверками, устройства стока конденсата и отбора проб дымовых газов.

Для конденсационных котлов отвод конденсата от дымовых труб должен быть совмещен с отводом конденсата от котла и удаляться через нейтрализаторы.

11.2.8 Дымовые трубы следует проектировать вертикальными без уступов. Для крепления металлических секционных дымовых труб к строительным конструкциям зданий следует использовать типовые крепежные изделия предприятий-изготовителей.

11.2.9 Внутренняя поверхность дымовой трубы должна быть устойчивой к коррозионным воздействиям продуктов сгорания.

11.2.10 Световые ограждения дымовых труб и наружная маркировочная окраска должны соответствовать требованиям [13].

12 Автоматизация, контроль и сигнализация

12.1 В проектной документации АИТ следует предусматривать автоматическое регулирование, контроль, защиту оборудования (автоматика безопасности) и сигнализацию, входящие в автоматизированную систему управления технологическими процессами источника теплоты.

12.2 При выполнении проектной документации следует принимать серийно изготовляемые средства автоматизации и комплектные микропроцессорные устройства управления. При включении АИТ в общую систему диспетчерского управления здания, жилого комплекса или предприятия по заданию на проектирование следует предусматривать комплект приборов и устройств для передачи сигналов в общую систему диспетчеризации.

12.3 Щиты управления, приборы автоматизации, контроллеры следует размещать в котельном зале вблизи технологического оборудования в местах, защищенных от попадания влаги.

12.4 При проектировании АИТ кроме требований настоящего раздела следует учитывать требования к основному и вспомогательному оборудованию предприятий-изготовителей в части обеспечения автоматического регулирования и управления, контроля, защиты и сигнализации, изложенные в инструкциях по монтажу и эксплуатации.

12.5 Автоматическое управление работой АИТ должно предусматривать автоматический пуск и работу котлов и вспомогательного оборудования по заданной программе регулирования отпуска тепловой энергии с учетом автоматического поддержания режимов теплопотребления с использованием количественно-качественного метода регулирования.

12.6 В циркуляционных трубопроводах сетевой воды следует предусматривать:

- автоматическое регулирование расхода воды в подающем трубопроводе при постоянной температуре в зависимости от температуры наружного воздуха, используя регулируемый (плавно или ступенчато) электропривод и автоматическое поддержание статического давления;

- поддержание заданной температуры воды, поступающей в котлы в обратном трубопроводе, если это предусмотрено инструкцией предприятия-изготовителя котлов.

12.7 Для контроля параметров, тепловой схемы АИТ и работы основного и вспомогательного оборудования в процессе эксплуатации следует:

- помимо датчиков, передающих показания на интерфейс контроллера, предусмотреть установку местных показывающих приборов;

- предусмотреть передачу аварийного сигнала на пульт управления АИТ (шкаф управления) и в диспетчерский пункт при достижении предельных значений параметров или выхода из строя оборудования, что должно сопровождаться звуковой и световой сигнализацией;

- показатели параметров, учет которых необходим для анализа работы оборудования и производства технико-экономических расчетов, необходимо передать на регистрирующие и записывающие устройства.

12.8 В АИТ для котлов с давлением пара до 0,007 МПа и водогрейных котлов с температурой воды до 115 °С следует предусматривать показывающие приборы для измерения:

- температуры и давления воды на трубопроводе перед водогрейным котлом и на выходе из котла (до запорной арматуры);

- давления пара в барабане парового котла;

- уровня воды в барабане котла;

- давления воздуха после дутьевого вентилятора перед горелкой;

- разрежения (давления) в топке;

- разрежения (давления) за котлом;

- давления газа или жидкого топлива перед горелкой.

12.9 В АИТ следует предусматривать показывающие приборы для измерения:

- температуры в подающем и обратном магистральных трубопроводах сетевой воды;

- давления пара в подающем паропроводе к потребителю;

- температуры конденсата, возвращаемого в котельную;

- температуры жидкого топлива на входе в котельную;

- давления в подающем и обратном магистральных трубопроводах сетевой воды, в том числе до и после грязевика;

- давления воды в питательных магистралях;

- давления жидкого и газообразного топлива в магистралях на входе в АИТ.

12.10 Для насосных установок следует предусматривать показывающие приборы для измерения давления вводы во всасывающих патрубках (после запорной арматуры) и в напорных патрубках (до запорной арматуры) насосов.

12.11 В теплообменных блоках необходимо предусматривать показывающие приборы для измерения:

- температуры нагреваемой воды и греющей среды до и после каждого подогревателя;

- давления нагреваемой воды в общем трубопроводе до подогревателей и за каждым подогревателем.

12.12 При наличии водоподготовительных установок следует предусматривать регуляторы и показывающие приборы для измерения контроля работы установки уровня воды в резервных баках, дозирования реагентов в установках ввода комплексонов в сети теплоснабжения.

12.13 В АИТ по заданию на проектирование должны быть предусмотрены показывающие приборы поагрегатного учета расходов топлива и вырабатываемой теплоты, а также коммерческого учета отпущенной тепловой энергии, потребления сырой воды, в том числе отдельно расхода воды на горячее водоснабжение.

12.14 В АИТ должны быть предусмотрены защита оборудования (автоматика безопасности) и сигнализация для горелочных устройств в соответствии с ГОСТ 21204.

12.15 Для паровых котлов, предназначенных для сжигания газообразного или жидкого топлива, используемых в АИТ, следует предусматривать устройства, автоматически прекращающие подачу топлива к горелкам:

- при повышении или понижении давления газообразного топлива перед горелками;

- понижении давления жидкого топлива перед горелками, кроме котлов, оборудованных ротационными горелками;
- уменьшении разрежения в топке;
- понижении давления воздуха перед горелками для котлов, оборудованных горелками с принудительной подачей воздуха;
- погасании факелов горелок, отключение которых при работе котла не допускается;
- повышении давления пара;
- повышении или понижении уровня воды в барабане;
- неисправности цепей защиты, включая исчезновение напряжения.

12.16 Для водогрейных котлов при сжигании газообразного или жидкого топлива следует предусматривать устройство, автоматически прекращающее подачу топлива к горелкам:
- при понижении давления газообразного топлива перед горелками;
- понижении давления жидкого топлива перед горелками, кроме котлов, оборудованных ротационными горелками;
- понижении давления воздуха перед горелками для котлов, оборудованных горелками с принудительной подачей воздуха;
- уменьшении разрежения в топке;
- погасании факела горелок, отключение которых при работе котла не допускается;
- повышении температуры воды на выходе из котла;
- повышении давления воды на выходе из котла;
- неисправности цепей защиты, включая исчезновение напряжения.

12.17 Пределы отклонений параметров от номинальных значений, при которых должна срабатывать защита, определяют проектные организации на основе технических данных предприятий-изготовителей технологического оборудования и уточняют в процессе наладочных работ.

Запуск котлов при аварийном их отключении следует проводить после устранения неисправности вручную.

12.18 В АИТ должно быть предусмотрено автоматическое закрытие быстродействующего запорного клапана на вводе топлива:
- при отключении электроэнергии;
- сигнале загазованности котельной 10 % нижнего предела воспламеняемости природного газа;
- сигнале превышения концентрации CO более 100 мг/м^3. В АИТ, работающих на твердом топливе, по сигналу превышения концентрации CO должны быть предусмотрены мероприятия по регулированию подачи необходимого количества воздуха на горение;
- срабатывании пожарной сигнализации.

12.19 При работе котлов с наддувом при увеличении противодавления сверх установленных пределов подача газа к котлам должна прекращаться автоматически.

12.20 Подача газа в АИТ должна прекращаться автоматически при наличии в воздухе помещения:
- загазованности 10 % нижнего предела воспламеняемости природного газа;
- повышения температуры воздуха сверх установленного предела;
- содержания более 100 мг/м^3 CO.

12.21 При работе двух и более котлов с наддувом, работающих на одну трубу, необходим контроль разрежения у основания трубы, и при отсутствии разряжения в ней подача газа на все котлы должна прекращаться автоматически.

12.22 Помещения АИТ должны быть оборудованы:
- быстродействующим электромагнитным запорным клапаном на вводе топлива в АИТ;
- сигнализаторами загазованности по CH_4;
- сигнализаторами контроля предельно допустимой концентрации (ПДК) CO;
- системой пожарной и охранной сигнализации;
- сигнализатором залива водой пола АИТ.

12.23 В АИТ должна быть обеспечена сопровождающаяся включением звуковой и световой сигнализации передача значений аварийных порогов на диспетчерский пункт в случаях:
- загазованности помещений по CH_4 и CO;

- возникновения пожара;
- несанкционированного доступа в помещение АИТ;
- неисправности оборудования;
- срабатывания быстродействующего запорного клапана на подающем топливопроводе в АИТ.

13 Электроснабжение и электрооборудование

13.1 При проектировании электроснабжения и электрооборудования АИТ следует руководствоваться требованиями [19] и настоящим сводом правил.

13.2 АИТ по надежности электроснабжения следует относить к электроприемникам не ниже второй категории.

Для АИТ первой категории надежности теплоснабжения необходимо предусматривать внешний или внутренний резервный источник энергоснабжения по 4.7.

13.3 Потребители электрической энергии интегрированных АИТ подключаются к общей с основным зданием сети электроснабжения. Нагрузки АИТ должны быть учтены в технических условиях на электроснабжение основного здания.

13.4 Выбор электродвигателей, пусковой аппаратуры, аппаратов управления, светильников и проводки следует проводить для нормальных условий среды по характеристике помещений с учетом следующих дополнительных требований:

- электродвигатели к вытяжным вентиляторам аварийной вентиляции, устанавливаемым в помещениях встроенных, пристроенных и крышных АИТ с котлами, предназначенными для работы на газообразном и жидком топливе с температурой вспышки паров 45 °С и ниже должны быть в исполнении, предусмотренном [19] для помещений класса В-1 а;
- пусковая аппаратура этих вентиляторов должна устанавливаться вне помещений АИТ и быть в исполнении, соответствующем характеристике окружающей среды;
- при необходимости установки пусковой аппаратуры в помещении АИТ эта аппаратура принимается в исполнении, предусмотренном [12] для помещений класса В-1 а.

13.5 Прокладку кабелей питающих и распределительных сетей следует выполнять в коробах, трубах или открыто на конструкциях, а проводов - только в коробах.

13.6 Автоматическое включение резервных насосов определяется при проектировании в соответствии с принятой схемой управления технологических процессов. При этом необходимо предусматривать сигнализацию аварийного отключения насосов.

13.7 В АИТ следует предусматривать ручное управление электродвигателями.

13.8 В АИТ без постоянного присутствия оперативного персонала следует предусматривать рабочее, дежурное и аварийное освещение.

13.9 Молниезащиту зданий и сооружений АИТ следует проводить в соответствии с [18].

13.10 Для металлических частей электроустановок и трубопроводов, не находящихся под напряжением, и трубопроводов газообразного и жидкого топлива должно быть предусмотрено заземление.

13.11 В АИТ необходимо предусматривать учет расхода электроэнергии (суммирующий) по техническим условиям электроснабжающей организации и балансовой принадлежности АИТ.

13.12 В АИТ следует устанавливать софтстартеры и частотно-регулируемые электроприводы для автоматического управления работой насосов.

13.13 Помещения АИТ должны быть обеспечены по возможности достаточным естественным освещением.

Места, которые по техническим причинам нельзя обеспечить естественным освещением, должны иметь электрическое освещение. Освещенность должна соответствовать требованиям, приведенным в СП 52.13330.

Подлежит обязательному оборудованию аварийным освещением следующие места:

- фронт котлов, проходы между котлами, сзади котлов;
- щиты и пульты управления;
- площадки размещения насосов и вспомогательного оборудования.

13.14 Электроснабжение контроллерного оборудования, приборов автоматизации, коммуникационного оборудования для связи с диспетчерской и аварийного освещения следует проводить через источники бесперебойного питания.

13.15 Рабочее и аварийное освещение, электрическое оборудование и их заземление должны соответствовать требованиям [19].

Светильники аварийного освещения должны присоединяться к независимому источнику питания. При отсутствии независимого источника питания необходимо использовать ручные светильники напряжением не выше 12 Вт.

13.16 Для крышных АИТ в необходимых случаях должно быть предусмотрено световое ограждение дымовых труб в соответствии с требованиями [13].

14 Отопление и вентиляция

14.1 При проектировании отопления и вентиляции помещений АИТ следует руководствоваться требованиями СП 60.13330, СП 7.13130 и настоящего свода правил.

14.2 При проектировании системы отопления и вентиляции в помещениях АИТ без постоянного присутствия обслуживающего персонала расчетную температуру воздуха в помещении принимают не ниже 5 °С в холодный период года и не выше температуры, обеспечивающей нормальную работу КИПиА, в теплый период.

14.3 Расчетный воздухообмен следует определять с учетом тепловыделений от трубопроводов и оборудования, а также расхода воздуха, необходимого для горения при заборе его из помещения. При этом воздухообмен должен быть не менее однократного в 1 ч. При невозможности обеспечения воздухообмена за счет естественной вентиляции следует проектировать вентиляцию с механическим побуждением.

14.4 При заборе воздуха на горение из помещения АИТ воздух, поступающий в помещение, в зимнее время должен подогреваться. Приточная система должна быть оборудована фильтром и шумоглушителем для устранения аэродинамического шума в соответствии с требованиями СП 51.13330 и ГОСТ 12.1.003.

14.5 В помещениях АИТ допускается проектировать как воздушное отопление, так и системы с местными отопительными приборами (регистры или конвекторы) с температурой поверхности, равной максимальной температуре теплоносителя, нагреваемого в АИТ.

14.6 При проектировании естественного притока фрамуги для приточного воздуха должны располагаться над котлами, в верхней части помещения.

14.7 Все вентиляционное оборудование и воздуховоды должны быть заземлены.

14.8 Все помещения АИТ должны быть оснащены аварийными вентиляцией и освещением в соответствии с 13.4 и 13.8.

15 Водопровод и канализация

15.1 Системы водопровода и канализации АИТ следует проектировать в соответствии с требованиями СП 30.13330 и с учетом правил для потребителей первой и второй категорий надежности теплоснабжения.

15.2 Водоснабжение и сброс стоков интегрированных АИТ осуществляются через сети водоснабжения и канализации, к которым подключается основное здание, в объеме водопотребления и сброса стоков которого должны быть учтены и потребности АИТ.

15.3 Объем водопотребления и водоотведения АИТ зависит от принятой в проекте тепловой схемы.

При совмещении АИТ с тепловым пунктом основного здания водопотребление, м^3/ч, определяется суммой нормативных утечек воды в контурах циркуляции котлов и присоединенных систем теплоснабжения и расчетного расхода воды на систему горячего водоснабжения по формуле

$$G_{\text{общ}} = \delta_1 V_{\text{в.к.}} + \delta_2 V_{\text{т.с.}} + G_{\text{г.в.}} \quad (6)$$

гдеδ_1 - нормативная доля воды в контуре циркуляции котлов, не более 2 % $V_{\text{в.к.}}$;

$V_{\text{в.к.}}$- водяной объем контура циркуляции котлов, м^3;

δ_2 - нормативная доля потерь воды в контуре циркуляции системы теплоснабжения, не более 3 % $V_{\text{т.с.}}$;

$V_{\text{т.с.}}$- объем воды, циркулирующий в контуре теплоснабжения м^3;

$G_{\text{г.в.}}$- расчетный расход воды на горячее водоснабжение, м^3/ч.

При размещении теплового пункта у каждого потребителя объем потребления воды АИТ, м³/ч, определяется нормативными утечками воды только в контуре циркуляции котлов:

$$G_{\text{общ}} = \delta_1 V_{\text{в.к.}} \quad (7)$$

Расходы воды на восполнение потерь в системах отопления основного и присоединяемых зданий и расход воды на горячее водоснабжение определяют и учитывают в центральном тепловом пункте и (или) каждом индивидуальном тепловом пункте (ИТП).

В помещении АИТ устанавливают аварийный расходный бак воды, заполненный химически очищенной водой. Вместимость бака, м³, определяют по формуле

$$V_{\text{б}} = 0.4 N_{\text{АИТ}} \quad (8)$$

где $N_{\text{АИТ}}$ - установленная мощность АИТ, МВт;

$V_{\text{б}} \geq 1{,}5$ м³

15.4 Для слива стоков в помещении АИТ устраивают трап или приямок со сбросом в общую канализационную сеть основного здания. Приямки и трапы должны обеспечить прием и сброс аварийного и ремонтного опорожнения объемов воды в контуре циркуляции воды в течении 2 ч.

Для встроенных и пристроенных АИТ возможно устройство приемного устройства вне помещения АИТ.

15.5 Размещение узлов ввода сети водопровода АИТ решается проектом. Следует принимать:

- два ввода - для АИТ первой категории надежности теплоснабжения;
- один - второй категории.

Система водоснабжения АИТ в соответствии с гидравлическим расчетом должна обеспечить необходимые напоры у водопотребляющих устройств, в том числе для крышных АИТ. Должен быть обеспечен гидростатический напор в зависимости от высоты размещения АИТ, с 15 % - 20 %-ным запасом по производительности и напору, определенным по сумме гидравлических потерь.

15.6 Проект противопожарного водопровода должен быть выполнен в соответствии с требованиями СП 10.13130.

16 Дополнительные требования к строительству в особых природных условиях

16.1 Строительство в северной строительно-климатической зоне

16.1.1 Для АИТ, интегрированных в здания, строящиеся в северной строительно-климатической зоне, число устанавливаемых котлов и их единичная производительность определяются из условия обеспечения 100 %-ной подачи тепловой энергии при выходе из строя котла наибольшей производительности.

16.1.2 Объемно-планировочные и конструктивные решения должны быть подчинены принципам строительства основного здания. При сохранении мерзлого состояния вечномерзлых (многолетнемерзлых) грунтов здания пристроенных АИТ и газоходы следует предусматривать надземными, с исключением теплового воздействия на грунты.

Примыкание газоходов к дымовым трубам должно предусматриваться на высоте, исключающей или ограничивающей тепловое воздействие дымовых газов на грунты оснований через стволы и фундаменты труб.

16.1.3 При расчете тепловой мощности АИТ следует учитывать расходы теплоты на подогрев воздуха, подаваемого в помещение АИТ для вентиляции и горения. Температура последнего должна быть не менее 5 °С.

16.1.4 Для предотвращения конденсации водяных паров в газоходах и дымовой трубе следует использовать котлоагрегаты с повышенной температурой уходящих газов от 230 °С до 250 °С и устройством коаксиальной дымовой трубы для подогрева воздуха, подаваемого на горение.

16.1.5 Единичную производительность и количество насосного оборудования следует определять из условия обеспечения 100 %-ной подачи при выходе из строя одного из них.

16.1.6 Газопроводы систем газоснабжения АИТ следует выполнять в соответствии с требованиями СП 62.13330, учитывающими условия многолетнемерзлых грунтов.

16.1.7 Оборудование газораспределительных систем, запорно-регулирующую и предохранительную арматуру и средства автоматики следует располагать в надземных отапливаемых помещениях.

16.2 Строительство в районах с сейсмичностью 7 баллов и более

16.2.1 Здания и помещения интегрированных АИТ следует проектировать по тем же правилам, что и основные здания, в которые они интегрируются.

16.2.2 Крепление дымовых труб к фасадам зданий следует проводить хомутами с шарнирами с мягкой и эластичной прокладкой, позволяющей выдерживать горизонтальные и вертикальные колебания.

16.2.3 Технологическое оборудование, размещаемое на усиленном полу без фундаментов, должны иметь пружинные амортизаторы.

16.2.4 Газоходы в местах крепления к выходному патрубку котла и дымовой трубе должны иметь гибкие вставки, позволяющие относительные горизонтальное и вертикальное перемещения. В качестве гибких вставок могут быть использованы сильфонные компенсаторы.

16.2.5 При трассировке технологических трубопроводов через стены жесткая заделка труб не допускается. Размеры отверстий для пропуска труб должны обеспечивать зазор не менее 10 мм, заделку зазора следует выполнять плотными эластичными материалами.

16.2.6 На вводах и выводах технологических трубопроводов из здания АИТ, в местах присоединения трубопроводов к насосам, соединение вертикальных участков с горизонтальными, в местах резкого изменения направления трубопроводов, необходимо предусматривать соединение и подвеску к несущим конструкциям здания, допускающие угловые и продольные перемещения трубопроводов.

16.2.7 На трубопроводах АИТ, сооружаемых в особых природных условиях, следует предусматривать стальную запорную и регулирующую арматуру.

16.2.8 На горизонтальных участках газопроводов на входе в здание АИТ следует устанавливать сейсмодатчик, сблокированный с электромагнитным клапаном, отключающим подачу газа в АИТ при появлении сейсмических колебаний выше установленных норм.

17 Охрана окружающей среды

17.1 На стадии разработки проектной или рабочей документации на строительство АИТ должен быть оформлен в виде отдельного тома раздел «Охрана окружающей среды» со следующими подразделами:

- охрана окружающего воздуха от загрязнения;
- охрана поверхностных и подземных вод от загрязнения и истощения;
- контроль за промышленными отходами;
- защита от вредного воздействия физических факторов.

17.2 Предусматриваемые мероприятия по охране окружающей среды должны отвечать требованиям [5], [6], действующих нормативных документов в области строительства и экологической безопасности и обеспечивать нормативные значения факторов, нарушающих существующий экологический баланс [7].

17.3 При разработке раздела «Охрана окружающей среды» следует руководствоваться СП 51.13330, СН 2.2.4/2.1.8.562, [12], [13], СанПиН 2.1.6.1032, а также [16].

17.4 Проектирование и строительство АИТ в районах, в которых уже наблюдается превышение фоновых концентраций вредных выбросов, если вклад размещаемого источника превышает 0,1 ПДК, допускается по согласованию с органами исполнительной власти в сфере защиты прав потребителей.

17.5 Уровни шума и вибрации, проникающие в ближайшие жилые помещения от работы всего оборудования АИТ, не должны превышать значений, определенных санитарными правилами и нормами, в дневное и ночное время.

17.6 При проектировании АИТ необходимо предусматривать возможность виброизоляции оборудования (котлов, насосов, вентиляторов, трубопроводов) и устройства плавающего пола для обеспечения требований СН 2.2.4/2.1.8.566.

17.7 Ограждающие конструкции должны обеспечивать снижение аэродинамического шума, распространяющегося из помещений АИТ в ближайшие помещения жилых, общественных и промышленных зданий, до уровней, допустимых СН 2.2.4/2.1.8.562.

18 Энергетическая эффективность

18.1 Выбор, расчет и разработку теплогидравлической схемы АИТ следует проводить с учетом достижения максимальной энергетической эффективности источника тепла и системы теплоснабжения.

Коэффициент энергетической эффективности системы следует определять по формуле

$$\eta_0 = \eta_1\varepsilon_1\eta_2\varepsilon_2\eta_3\varepsilon_3\eta_4\varepsilon_4 \quad (9)$$

где η_0 - коэффициент энергетической эффективности системы теплоснабжения;

η_1 - расчетный КПД теплопотребляющего оборудования систем отопления и вентиляции;

ε_1- коэффициент эффективности регулирования потребления теплоты потребителем, значение которого следует принимать:

- при системах отопления и вентиляции зданий с горизонтальной поквартирной разводкой, когда количество подведенной теплоты соответствует количеству потребляемой теплоты, ε_1=1;
- при общепринятых системах отопления зданий с вертикальной разводкой $\varepsilon_1 = 0{,}9$;

η_2 -КПД оборудования, устанавливаемого в тепловых пунктах;

ε_2 - коэффициент эффективности регулирования трансформируемой в тепловом пункте теплоты и распределения ее между различными системами (отопление, вентиляция, кондиционирование, горячее водоснабжение), значение которого следует принимать:

- при количественно-качественном регулировании отпуска теплоты $\varepsilon_2 = 0{,}98$;
- при использовании элеваторных узлов $\varepsilon_2 = 0{,}9$;

η_3 - расчетный коэффициент потерь теплоты в тепловых сетях; определяется расчетным путем в зависимости от протяженности, диаметра трубопроводов, типа теплоизоляции, способа прокладки;

ε_3 - коэффициент эффективности регулирования теплогидравлических режимов в тепловых сетях, значение которого следует принимать:

- при качественном регулировании отпуска теплоты на источнике $\varepsilon_3 = 0{,}9$;
- при количественном регулировании отпуска теплоты на источнике $\varepsilon_3 = 0{,}98$;

η_4 - КПД оборудования в АИТ, значение которого принимают по паспортным данным оборудования;

ε_4 - коэффициент эффективности регулирования отпуска теплоты в АИТ, значение которого принимают:

- при качественном регулировании отпуска теплоты $\varepsilon_4 = 0{,}9$;
- при количественно-качественном регулировании отпуска тепла $\varepsilon_4 = 0{,}98$.

18.2 Расчетный коэффициент энергетической эффективности интегрированного АИТ (крышного, встроенного или пристроенного) определяют по формуле

$$\eta_0 = \eta_1\varepsilon_1\eta_4\varepsilon_4 \quad (10)$$

18.3 Для достижения максимального значения энергетической эффективности системы теплоснабжения в АИТ следует принимать схему количественного регулирования отпуска тепла при постоянной температуре в подающем трубопроводе и переменном гидравлическом режиме, а в ИТП - схему количественно-качественного регулирования потребления теплоты системами отопления, вентиляции, кондиционирования, горячего водоснабжения. Для обеспечения количественного и количественно-качественного регулирования следует использовать циркуляционные и смесительные насосы с регулируемым электроприводом.

18.4 При проектировании АИТ, тепловой схемой которого предусматривается его совмещение с тепловым пунктом здания, следует предусматривать раздельные контуры циркуляции для систем с различными параметрами теплоносителя (отопления, вентиляции и кондиционирования, технологического теплоснабжения и горячего водоснабжения) как при независимом, так и при зависимом присоединении.

18.5 При проектировании интегрированных АИТ для теплоснабжения группы зданий распределение теплоты для систем отопления, вентиляции, кондиционирования, технологического теплоснабжения и горячего водоснабжения следует проводить только в ИТП этих зданий. При этом тепловой схемой источника должны быть обеспечены тепловой и гидравлический режимы как при зависимом, так и при независимом присоединении систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха к двухтрубным тепловым сетям и максимальная энергетическая эффективность системы.

18.6 Определение потребления первичного топлива при оценке различных схем теплоснабжения при использовании интегрированных АИТ, кг у.т./год, проводят по формуле

$$B_{\text{г}} = \frac{Q_{\text{т.э}}}{\eta_0} * 7000 * 1{,}16 \qquad (11)$$

где $B_{\text{г}}$- годовой расход первичного топлива, кг у.т. (ту. т.)/год;

$Q_{\text{т.э}}$ - годовое расчетное или замеренное потребление тепловой энергии, МВт/год;

7000 - теплотворная способность условного топлива, ккал/кг;

1,16 - переводной коэффициент.

18.7 При использовании вторичных тепловых энергоресурсов или нетрадиционных возобновляемых источников энергии необходимо вычесть количество теплоты, полученной за счет этих источников.

Эти данные также можно использовать при оценке эмиссии парниковых газов в атмосферу.

18.8 Сравнение различных схем теплоснабжения следует проводить по инвестиционным и эксплуатационным затратам, с учетом действующих в районе строительства тарифов, а также по затратам на сервисное и техническое обслуживание.

18.9 В АИТ должен быть предусмотрен учет потребления всех энергоресурсов, в том числе для собственных нужд, учет отпуска тепловой энергии и теплоносителя потребителям.

18.10 В процессе эксплуатации АИТ следует осуществлять периодический контроль за соответствием показателей работы оборудования разработанным режимным картам.

19 Требования по обеспечению надежности и ремонтопригодности оборудования автономных источников теплоснабжения

19.1 При проектировании АИТ следует принимать к установке оборудование, узлы, детали и материалы, которые гарантируют более длительный срок службы и предприятия-изготовители которых имеют службы сервисного обслуживания, обеспечивающие быструю поставку запасных частей и материалов.

19.2 В проектной документации необходимо предусмотреть возможность аварийной замены или ремонта любого элемента АИТ без нарушения его работоспособности. Конструкция котлов должна обеспечивать удобство обслуживания и быстрого ремонта отдельных узлов и деталей.

19.3 Технологическая схема и компоновка оборудования АИТ должны обеспечить безопасное и удобное обслуживание при наименьшей протяженности коммуникаций. Свободные проходы следует принимать в соответствии с паспортами и инструкциями по эксплуатации для обеспечения свободного доступа при техническом обслуживании, монтаже и демонтаже оборудования.

19.4 Сборку и разборку оборудования и транспортирование самых крупногабаритных деталей и узлов следует предусматривать с помощью ручных или электрических транспортных механизмов, наличие которых, при необходимости, должно быть предусмотрено проектной документацией АИТ.

19.5 В крышных и встроенных АИТ следует применять малогабаритное или разборное оборудование с массой отдельных узлов и деталей, позволяющих провести ремонт и замену с использованием средств малой механизации и грузовых лифтов основных зданий.

20 Монтаж, наладка и техническое обслуживание

20.1 Монтаж, наладку и техническое обслуживание АИТ имеют право осуществлять только организации, допущенные к этим работам в установленном порядке.

20.2 Монтаж АИТ должен осуществляться в строгом соответствии с рабочей документацией.

20.3 При выполнении монтажных, пусконаладочных работ и техническом обслуживании АИТ следует руководствоваться требованиями [11], [15] - [18], инструкциями предприятий-изготовителей оборудования, местными и должностными инструкциями, режимными картами.

20.4 Приемку в эксплуатацию после окончания наладочных работ проводят в соответствии с требованиями СП 68.13330.

20.5 Подготовку эксплуатационного персонала АИТ и работу с ним следует проводить в соответствии с [15] - [17].

20.6 Наблюдение за работой АИТ, предназначенных для работы без постоянного присутствия обслуживающего персонала, должно осуществляться специальной службой ежесуточно. Данные

наблюдений за показаниями приборов и состоянием оборудования следует заносить в эксплуатационный журнал.

20.7 Перед пуском АИТ в эксплуатацию необходима инструментальная проверка шумового режима их работы с измерением уровня звука и вибрации в ближайших помещениях, где они нормируются согласно СН 2.2.4/2.1.8.562 и СН 2.2.4/2.1.8.566.

20.8 Внутренние газопроводы и котлы должны подвергаться техническому обслуживанию не реже одного раза в месяц, текущему ремонту - не реже одного раза в год. Текущий ремонт газового оборудования допускается проводить ежегодно, если в паспорте (инструкции) предприятия-изготовителя есть соответствующие гарантии надежной работы на длительный срок и даны разъяснения о режиме обслуживания по истечении гарантийного срока.

20.9 Дымовые трубы подлежат периодической проверке и прочистке:

- при выполнении ремонта котлов;
- при нарушении тяги;
- перед каждым отопительным сезоном (дымоходы сезонно работающего АИТ).

При первичной проверке и прочистке дымовых труб следует проверять:

- качество монтажа и соответствие проектным данным;
- отсутствие засорений;
- плотность;
- наличие и исправность разделок, предохраняющих сгораемые конструкции;
- исправность и правильность расположения оголовка относительно крыши и вблизи расположенных сооружений.

20.10 Объем и периодичность работ по техническому обслуживанию и ремонту средств измерений, систем автоматизации и сигнализации устанавливаются стандартами на соответствующие приборы или инструкциями предприятий-изготовителей.

Проверку срабатывания устройств защиты, блокировок и сигнализации следует проводить не реже одного раза в месяц, если другие сроки не предусмотрены предприятием-изготовителем.

20.11 Режимную наладку и испытания оборудования и средств автоматизации проводят для достижения наивысшей энергетической эффективности всей системы теплоснабжения, включая производство, отпуск и распределение теплоты системами отопления, вентиляции, кондиционирования и горячего водоснабжения здания.

В режимных картах в зависимости от тепловых нагрузок следует указывать:

- последовательность и сочетание работы основного и вспомогательного оборудования;
- значения настроенных параметров (давление, температура, расходы и др.), которые автоматически должны поддерживаться во всей системе, обеспечивая максимально достижимую энергетическую эффективность.

Приложение А
Рекомендации по расчету тепловых нагрузок для интегрированных автономных источников теплоснабжения

А.1 В проектной документации объектов теплопотребления тепловые нагрузки на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение определяют:

- для предприятий - по укрупненным ведомственным нормам, утвержденным в установленном порядке, либо по проектам аналогичных предприятий;

- для жилых и общественных зданий - по А.2 - А.9.

А.2 Максимальный расход теплоты, Вт, на отопление жилых и общественных зданий определяют по формуле

$$Q_{max} = q_0 F(1 + k_1) \quad (A.1)$$

где q_0- ориентировочный укрупненный показатель удельного расхода теплоты на отопление вентиляцию здания на 1 м^2 общей площади, Вт/м^2; принимается по таблице А.1;

F - общая площадь здания, м^2;

k_1 - коэффициент, учитывающий долю расхода теплоты на отопление общественных зданий; при отсутствии данных следует принимать равным 0,25.

Таблица А.1 - Ориентировочный укрупненный показатель удельного расхода теплоты на отопление и вентиляцию жилых домов q_0

Число этажей	Расчетная температура наружного воздуха									
	10 °С	-15 °С	-20 °С	-25 °С	-30 °С	-35 °С	-40 °С	-45 °С	-50 °С	-55 °С
I Многоквартирные жилы дома, построенные до 2000 г. включительно										
1	148,5	155,4	162,4	168,2	172,8	175,2	183,3	189,1	196,0	204,2
2	140,4	147,3	149,5	156,6	160,1	162,4	169,4	176,3	186,8	193,7
3, 4	77,7	83,5	90,5	96,3	99,8	102,1	106,7	111,4	116,0	120,6
5 - 9	72,7	69,6	74,2	80,0	83,5	85,8	91,6	98,6	100,9	107,9
10	58,0	68,4	73,1	76,6	80,0	85,8	87,0	92,8	97,4	103,2
11	55,7	66,1	70,8	76,6	80,0	85,8	87,0	92,8	97,4	103,2
12	55,7	66,1	70,8	76,6	80,0	84,7	85,8	91,6	96,3	102,1
13	56,8	67,3	71,9	78,9	80,0	95,8	88,2	94,0	98,6	104,4
14	56,8	67,3	73,1	80,0	82,4	87,0	90,5	95,1	100,9	105,6
15	59,2	69,8	74,2	82,4	83,5	88,2	91,6	97,4	102,1	107,9
16 и более	61,5	71,9	76,6	84,7	85,8	90,5	95,1	99,8	105,6	110,2
II Многоквартирные жилые дома, построенные после 2000 г.										
1	39,4	46,4	52,2	59,2	66,1	73,1	78,9	85,8	94,1	99,9
2	33,6	38,3	44,1	49,9	55,7	61,5	67,3	73,1	78,9	84,7
3	32,5	38,3	42,9	49,9	55,7	60,3	66,1	71,9	77,7	83,5
4, 5	27,8	32,5	37,1	42,9	47,6	52,2	56,8	62,4	67,3	71,9
6, 7	26,7	32,5	34,8	40,6	44,1	48,7	53,4	58,0	68,4	67,3
8	25,5	29,0	33,6	38,3	41,8	46,4	51,0	55,7	60,3	63,8
9	25,5	27,8	33,6	38,3	41,8	46,4	51,0	55,7	60,3	63,8
10	23,2	27,8	32,5	36,0	39,4	44,1	47,6	52,2	56,8	60,3
11	23,2	26,7	32,5	36,0	39,4	44,1	47,6	52,2	56,8	60,3
12	23,2	26,7	30,2	34,8	38,3	42,9	46,4	49,9	54,5	58,0

А.3 Максимальный расход теплоты, Вт, на вентиляцию общественных зданий определяют по формуле

$$Q_{v.max} = k_1 k_2 q_0 F \quad (A.2)$$

где k_2 - коэффициент, учитывающий долю расхода теплоты на вентиляцию общественных зданий; при отсутствии данных следует принимать равным: для общественных зданий, построенных до 2000 г. - 0,6; после 2000 г. - 0,8.

А.4 Средний расход теплоты, Вт, на горячее водоснабжение жилых и общественных зданий определяют по формуле

$$Q_{hm} = \frac{1.2m(a+b)(55-t_c)}{24*3.6}c \quad (A.3)$$

или

$$Q_{hm} = q_n m \quad (A.4)$$

где 1,2 - коэффициент, учитывающий теплоотдачу в помещения от трубопроводов системы горячего водоснабжения (отопление ванной комнаты, сушка белья);

m - число человек;

a - норма расхода воды, л/сут, при температуре 65 °С для жилых зданий на одного человека в сутки, которую принимают в соответствии с СП 30.13330;

b - то же, для общественных зданий; при отсутствии данных принимают равной 25 л/сут на одного человека;

t_c - температура холодной (водопроводной) воды в отопительный период (при отсутствии данных принимают равной 5 °С);

c - удельная теплоемкость воды, принимаемая равной 4,187 кДж/(кг·К);

q_n - укрупненный показатель среднего расхода теплоты на горячее водоснабжение на одного человека, Вт/чел., принимают по таблице А.2.

Таблица А.2 - Укрупненные показатели среднего расхода тепловой энергии на горячее водоснабжение q_n

Средняя за отопительный период норма расхода воды при температуре 65 °С на горячее водоснабжение в сутки на одного человека, проживающего в здании с горячим водоснабжением, л	Средний расход теплоты на одного человека, Вт/чел., проживающего в здании		
	с горячим водоснабжением	с горячим водоснабжением с учетом потребления в общественных зданиях	без горячего водоснабжения с учетом потребления в общественных зданиях
72	247	320	73
76	259	332	73
89	305	376	73
97	334	407	73

А.5 Максимальный расход теплоты, Вт, на горячее водоснабжение жилых и общественных зданий определяют по формуле

$$Q_{h.max} = 2.4Q_{hm} \quad (A.5)$$

А.6 Средний расход теплоты на отопление, Вт, определяют по формуле

$$Q_o = Q_{o.max} = \frac{t_i - t_{от}}{t_i - t_o} \quad (A.6)$$

где t_i - средняя температура внутреннего воздуха отапливаемых зданий, принимаемая для жилых и общественных зданий равной 18 °С, для производственных зданий - 16 °С;

$t_{от}$ - средняя температура наружного воздуха за период со среднесуточной температурой воздуха 8 °С и менее (отопительный период), °С;

t_o- расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления, °С.

А.7 Средний расход теплоты на вентиляцию, Вт, при t_o определяют по формуле

$$Q_{vm} = Q_{v.max}\frac{t_i - t_{от}}{t_i - t_o} \quad (A.7)$$

А.8 Среднюю нагрузку на горячее водоснабжение в летний период, Вт, для жилых зданий определяют по формуле

$$Q_{hm}^s = Q_{hm}\frac{55 - t_c^s}{55 - t_c}\beta \quad (A.8)$$

где t_c^s - температура холодной (водопроводной) воды в летний период (при отсутствии данных принимают равной 15 °С);

t_c - температура холодной (водопроводной) воды в отопительный период (при отсутствии данных принимают равной 5 °С);

β - коэффициент, учитывающий изменение среднего расхода воды на горячее водоснабжение в летний период по отношению к отопительному периоду, принимают при отсутствии данных для жилых домов 0,8 (для курортных и южных городов - 1,5), для предприятий - 1,0.

А.9 Годовые расходы теплоты, кДж, жилыми и общественными зданиями определяют по формулам:

- на отопление жилых и общественных зданий

$$Q_{ov} = 2.4Q_{\text{от}}n_o \quad (A.9)$$

- на вентиляцию общественных зданий

$$Q_{vy} = zQ_{nm}n_o \quad (A.10)$$

- на горячее водоснабжение жилых и общественных зданий

$$Q_{hy} = 24Q_{hm}n_o + 24Q_{hm}^{s}(n_{hy} - n_o) \quad (A.11)$$

где n_o- продолжительность отопительного периода, сут, соответствующая периоду со средней суточной температурой наружного воздуха 8 °С и ниже, принимаемому по СП 131.13330;

n_{hy} - расчетное число суток в году работы системы горячего водоснабжения; при отсутствии данных следует принимать 350 сут;

z - усредненное за отопительный период число часов работы системы вентиляции общественных зданий в течение суток (при отсутствии данных принимают равным 16 ч).

Годовые расходы теплоты предприятиями следует определять исходя из числа дней работы предприятия в году, количества рабочих смен в сутки с учетом суточных и годовых режимов теплопотребления предприятия. Для действующих предприятий годовые расходы теплоты допускается определять по отчетным данным.

Библиография

[1] Федеральный закон от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации»

[2] Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

[3] Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

[4] Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

[5] Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

[6] Федеральный закон от 30 марта 1999 г № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»

[7] Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»

[8] Постановление Правительства Российской Федерации от 13 февраля 2006 г. № 83 «Об утверждении Правил определения и предоставления технических условий подключения объекта капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения и Правил подключения объекта капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения»

[9] Постановление Правительства Российской Федерации от 17 мая 2002 г. № 317 «Об утверждении Правил пользования газом и предоставления услуг по газоснабжению в Российской Федерации»

[10] Постановление Правительства Российской Федерации от 29 октября 2010 г. № 870 «Об утверждении технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления»

[11] Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 ноября 2013 г. № 542 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления» (зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 31 декабря 2013 г., регистрационный № 30929)

[12] Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25 марта 2014 г. № 116 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» (зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 19 мая 2014 г., регистрационный № 32326)

[13] Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 25 августа 2015 г. № 262 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Требования, предъявляемые к аэродромам, предназначенным для взлета, посадки, руления и стоянки гражданских воздушных судов» (зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 9 октября 2015 г., регистрационный № 39264)

[14] Приказ Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 12 мая 2003 г. № 27 «Об утверждении Межотраслевых правил по охране труда при эксплуатации газового хозяйства организаций» (зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 19 июня 2003 г., регистрационный № 4726)

[15] Приказ Министерства энергетики Российской Федерации от 24 марта 2003 г. № 115 «Об утверждении Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок» (зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 2 апреля 2003 г., регистрационный № 4358)

[16] Приказ Министерства энергетики Российской Федерации от 13 января 2003 г. № 6 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 22 января 2003 г., регистрационный № 4145)

[17] Приказ Министерства топлива и энергетики Российской Федерации от 19 февраля 2000 г. № 49 «Об утверждении Правил работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации» (зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 16 марта 2000 г., регистрационный № 2150)

[18] СО-153-34.21.122-2003 Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций»

[19] ПУЭ Правила устройства электроустановок (7-е изд.)

[20] Аэродинамический расчет котельных установок (нормативный метод)

СВОД ПРАВИЛ **СП 30.13330.2016**

ВНУТРЕННИЙ ВОДОПРОВОД И КАНАЛИЗАЦИЯ ЗДАНИЙ

Дата введения - 2017-06-17

Введение

Настоящий свод правил разработан в соответствии с требованиями технических регламентов: Федерального закона "О техническом регулировании" [1], Федерального закона "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" [2], Федерального закона "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" [3], Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" [4], Федерального закона "О водоснабжении и водоотведении" [5].

Актуализация СНиП выполнена авторским коллективом:

ООО "СанТехПроект" (канд. техн. наук А.Я.Шарипов, инж. Е.В.Чирикова), ОАО "СантехНИИпроект" (инж. Т.И.Садовская), ООО "Группа Компаний Элита" (инж. А.А.Варламов, инж. И.В.Горюнов).

1 Область применения

1.1 Настоящий свод правил распространяется на проектирование внутренних систем водопровода холодной и горячей воды, канализации и водостоков в строящихся и реконструируемых производственных зданиях, общественных зданиях высотой до 55 м и в жилых зданиях высотой не более 75 м, включая многофункциональные здания и здания одного функционального назначения.

1.2 Настоящие нормы и правила не распространяются на:

- системы противопожарного водопровода предприятий, производящих или хранящих взрывчатые, легковоспламеняющиеся и горючие вещества, а также других объектов, требования к внутреннему противопожарному водопроводу которых установлены соответствующими нормативными документами;
- системы автоматического водяного пожаротушения;
- установки обработки горячей водой;
- системы горячего водоснабжения, подающие воду на лечебные процедуры, технологические нужды промышленных предприятий и системы водоснабжения в пределах технологического оборудования;
- системы специального производственного водоснабжения (деионизированной воды, глубокого охлаждения и др.).

2 Нормативные ссылки

В настоящем своде правил использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 12.1.003-83 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности

ГОСТ 17.1.2.03-90 Охрана природы. Гидросфера. Критерии и показатели качества воды для орошения

ГОСТ Р 50193.1-92 Измерение расхода воды в закрытых каналах. Счетчики холодной питьевой воды. Технические требования

ГОСТ Р 51232-98 Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества

СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования

СП 10.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности

СП 21.13330.2012 "СНиП 2.01.09-91 Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах"

СП 31.13330.2012 "СНиП 2.04.02-84* Водоснабжение. Наружные сети и сооружения"

СП 32.13330.2012 "СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения"

СП 51.13330.2011 "СНиП 23-03-2003 Защита от шума"

СП 60.13330.2012 "СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха"

СП 61.13330.2012 "СНиП 41-03-2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов"

СП 73.13330.2012 "СНиП 3.05.01-85 Внутренние санитарно-технические системы зданий"

СП 89.13330.2012 "СНиП II-35-76 Котельные установки"

СП 124.13330.2012 "СНиП 41-02-2003 Тепловые сети".

СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения

СанПиН 2.1.4.2496-09 Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения. Изменение к СанПиН 2.1.4.1074-01

СанПиН 2.1.2.2645-10 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях

Примечание - При пользовании настоящим сводом правил целесообразно проверить действие ссылочных документов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю "Национальные стандарты", который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя "Национальные стандарты" за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего свода правил в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

3 Термины, определения, обозначения и единицы измерения

3.1 Термины и определения

В настоящем своде правил применены следующие термины с соответствующими определениями.

3.1.1 **абонент:** Физическое либо юридическое лицо, заключившее или обязанное заключить договор горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) договор водоотведения, единый договор холодного водоснабжения и водоотведения.

3.1.2 **авария инженерных систем:** Повреждение или выход из строя систем водоснабжения, устройств, повлекшие либо существенное снижение объемов водопотребления и водоотведения, качества питьевой воды или причинение ущерба окружающей среде, имуществу юридических или физических лиц и здоровью населения.

3.1.3 **бак-аккумулятор:** Резервуар для накопления и хранения объема воды, достаточного для регулирования неравномерности водопотребления.

3.1.4 **баланс водопотребления и водоотведения:** Соотношение между фактически используемыми объемами воды из всех источников водоснабжения и отводимыми объемами сточных вод за год.

3.1.5 **внутренняя система водопровода (внутренний водопровод):** Система трубопроводов и устройств, обеспечивающая присоединение к наружным сетям, подачу воды к санитарно-техническим приборам, технологическому оборудованию и пожарным кранам в границах внешнего контура стен

одного здания или группы зданий и сооружений и имеющая общее водоизмерительное устройство от наружных сетей водопровода населенного пункта или предприятия.

3.1.6 **внутренняя система канализации (внутренняя канализация):** Система трубопроводов и устройств в границах внешнего контура здания и сооружений, ограниченная выпусками до первого смотрового колодца, обеспечивающая отведение сточных, дождевых и талых вод в сеть канализации соответствующего назначения населенного пункта или предприятия.

3.1.7 **водоотведение:** Прием, транспортировка и очистка сточных вод с использованием централизованной системы водоотведения.

3.1.8 **водопотребление:** Использование воды абонентом (субабонентом) на удовлетворение своих нужд или нужд потребителей услуг, жильцов.

3.1.9 **водопроводные и канализационные устройства и сооружения для присоединения к системам водоснабжения и канализации (водопроводный ввод или канализационный выпуск):** Устройства и сооружения, через которые абонент получает питьевую воду из системы водоснабжения и (или) сбрасывает сточные воды в систему канализации.

3.1.10 **водопроводная сеть:** Комплекс технологически связанных между собой инженерных сооружений, предназначенных для транспортировки воды.

3.1.11 **водоснабжение:** Водоподготовка, транспортировка и подача питьевой или технической воды абонентам с использованием централизованных или нецентрализованных систем холодного водоснабжения или приготовление, транспортировка и подача горячей воды абонентам с использованием централизованных или нецентрализованных систем горячего водоснабжения.

3.1.12 **гарантированное давление:** Давление на вводе абонента, которое гарантированно обеспечивает водоснабжающая организация по техническим условиям.

3.1.13 **гарантирующая организация:** Организация, осуществляющая холодное водоснабжение и (или) водоотведение, определенная решением органа местного самоуправления поселения, городского округа, которая обязана заключить договор холодного водоснабжения, договор водоотведения, единый договор холодного водоснабжения и водоотведения с любым обратившимся к ней лицом, чьи объекты подключены (технологически присоединены) к централизованной системе холодного водоснабжения и (или) водоотведения.

3.1.14 **граница балансовой принадлежности:** Линия раздела объектов централизованных систем холодного водоснабжения и (или) водоотведения, в том числе водопроводных и (или) канализационных сетей, между владельцами по признаку собственности или владения на ином законном основании.

3.1.15 **канализационная сеть:** Комплекс технологически связанных между собой инженерных сооружений, предназначенных для транспортировки сточных вод.

3.1.16 **канализационный вентилируемый стояк:** Стояк, имеющий вытяжную часть и через нее - сообщение с атмосферой, способствующее воздухообмену в трубопроводах канализационной сети.

3.1.17 **канализационный невентилируемый стояк:** Стояк, не имеющий сообщения с атмосферой.

Примечание - К невентилируемым стоякам относятся:

- стояк, не имеющий вытяжной части;
- стояк, оборудованный воздушным (противовакуумным) клапаном;
- группа (не менее четырех) стояков, объединенных поверху сборным трубопроводом, без устройства вытяжной части.

3.1.18 **квартирный прибор учета воды:** Прибор учета, установленный на вводах систем горячего и холодного водоснабжения в жилое или нежилое помещение здания.

3.1.19 **клапан воздушный (противовакуумный):** Устройство, пропускающее воздух в одном направлении - вслед за движущейся в трубопроводе жидкостью и не пропускающее воздух в обратном направлении.

3.1.20 **коммерческий учет воды и сточных вод** (далее - коммерческий учет): Определение количества поданной (полученной) за определенный период воды, принятых (отведенных) сточных вод с помощью средств измерений (далее - приборы учета) или расчетным способом.

3.1.21 **локальные очистные сооружения:** Сооружения и устройства, предназначенные для очистки сточных вод абонента (субабонента) перед сбросом (приемом) в систему коммунальной канализации или для использования в системе оборотного водоснабжения.

3.1.22 **лимит водопотребления (водоотведения):** Установленный абоненту техническими условиями предельный объем отпущенной (полученной) питьевой воды и принимаемых (сбрасываемых) сточных вод за определенный период времени.

3.1.23 **общедомовый прибор учета воды:** Прибор учета, установленный на вводах систем горячего и холодного водоснабжения в жилом здании.

3.1.24 **питьевая вода:** Вода после подготовки или в естественном состоянии, отвечающая гигиеническим требованиям санитарных норм и предназначенная для питьевых и бытовых нужд населения и (или) производства пищевой продукции.

3.1.25 **поверхностные сточные воды:** Принимаемые в централизованную систему водоотведения дождевые, талые, инфильтрационные, поливомоечные, дренажные сточные воды.

3.1.26 **пропускная способность устройства или сооружения для присоединения:** Возможность водопроводного ввода (канализационного выпуска) пропустить расчетное количество воды (сточных вод) при заданном режиме за определенное время.

3.1.27 **расчетные расходы воды:** Расходы воды, определяемые расчетом с учетом основных влияющих факторов (числа потребителей, количества приборов, заселенности квартир жилых зданий, объема выпуска продукции и др.).

Примечание - Расчетные расходы воды и нормы потребления не могут быть использованы для определения коммерческого расчета.

3.1.28 **расчетные расходы стоков:** Обоснованные исследованиями и практикой эксплуатации значения расходов, прогнозируемых для объекта канализования в целом или его части с учетом влияющих факторов (числа потребителей, количества и характеристик санитарно-технических приборов и оборудования, емкости отводных трубопроводов и др.).

3.1.29 **разрешительная документация:** Разрешение на присоединение к системам водоснабжения (канализации), выдаваемое органами местного самоуправления по согласованию с местными службами Роспотребнадзора в части обеспечения санитарно-гигиенического благополучия населения, и технические условия на присоединение, выдаваемые организацией водопроводно-канализационного хозяйства.

3.1.30 **режим отпуска (получения) питьевой воды:** Гарантированный расход (часовой, секундный) и свободный напор при заданном характерном водопотреблении на нужды абонента.

3.1.31 **система водоснабжения:** Комплекс инженерных сооружений, обеспечивающих забор воды из источников водоснабжения, ее очистку до нормативных показателей, транспортировку и подачу воды абонентам.

3.1.32 **система канализации:** Комплекс инженерных сооружений, обеспечивающий прием бытовых и производственных стоков абонентов с последующей очисткой, отведения в водные объекты и обработкой осадков сточных вод.

3.1.33 **система горячего водоснабжения открытая:** Отбор воды для горячего водопотребления, осуществляемый непосредственно из сети теплоснабжения.

3.1.34 **система горячего водоснабжения закрытая:** Подогрев воды для горячего водопотребления, осуществляемый в теплообменниках и водонагревателях.

3.1.35 **система оборотного водоснабжения:** Повторное использование воды для технологических нужд после их очистки на локальных очистных сооружениях.

3.1.36 **состав и свойства сточных вод:** Совокупность показателей, характеризующих физические, химические, бактериологические и другие свойства сточных вод, в том числе концентрацию загрязняющих веществ, иных веществ и микроорганизмов в сточных водах.

3.1.37 **сточные воды:** Стоки, образующиеся в результате деятельности человека (бытовые стоки), после использования воды в технологических процессах (производственные), дождевые.

3.1.38 **срок службы оборудования, арматуры, материалов:** Продолжительность работы до достижения состояния, при котором дальнейшая их эксплуатация невозможна из-за снижения надежности и безопасности.

3.1.39 **техническая вода:** Вода, не предназначенная для питья, приготовления пищи и других хозяйственно-бытовых нужд населения или для производства пищевой продукции.

3.1.40 **узел учета потребляемой воды и сбрасываемых стоков (узел учета):** Совокупность приборов и устройств, обеспечивающих учет количества потребляемой (получаемой) воды и сбрасываемых (принимаемых) стоков.

3.1.41 **централизованная система холодного водоснабжения:** Комплекс технологически связанных между собой инженерных сооружений, предназначенных для водоподготовки, транспортировки и подачи питьевой и (или) технической воды абонентам.

3.1.42 **этажность здания:** Число этажей здания, включая все надземные этажи, а также технический и цокольный этаж, если верх его перекрытия находится выше средней планировочной отметки земли не менее чем на 2 м.

3.1.43 **энергетический ресурс:** Носитель энергии, энергия которого используется или может быть использована при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, а также вид энергии (атомная, тепловая, электрическая, электромагнитная энергия или другой вид энергии).

3.1.44 **энергосбережение:** Реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования (в том числе объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг).

3.2 Обозначения и единицы измерения

В настоящем своде правил используются следующие обозначения и единицы измерения

Обозначение	Наименование величины	Единица измерения
q_0^t	Общий расход воды санитарно-техническим прибором (арматурой)	л/с
q_0^h	Расход горячей воды санитарно-техническим прибором (арматурой)	л/с
q_0^c	Расход холодной воды санитарно-техническим прибором (арматурой)	л/с
q_0^s	Расход стоков от санитарно-технического прибора	л/с
q^{tot}	Общий максимальный расчетный расход воды	л/с
q^h	Максимальный расчетный расход горячей воды	л/с
q^c	Максимальный расчетный расход холодной воды	л/с
q^s	Максимальный расчетный расход сточных вод	л/с
$q_{0,hr}^{to}$	Общий расход воды санитарно-техническим прибором	л/ч
$q_{0,hr}^h$	Расход горячей воды санитарно-техническим прибором	л/ч
$q_{0,hr}^c$	Расход холодной воды санитарно-техническим прибором, принимаемый согласно приложению А	л/ч
$q_{hr,u}^{tot}$	Общая норма расхода воды потребителем в час наибольшего водопотребления	л
$q_{hr,u}^h$	Норма расхода горячей воды потребителем в час наибольшего водопотребления	л

$q_{hr,u}^{c}$	Норма расхода холодной воды потребителем в час наибольшего потребления	л
q_{hr}^{tot}	Общий максимальный часовой расход воды	м³
q_{hr}^{h}	Максимальный часовой расход горячей воды	м³
q_{hr}^{c}	Максимальный часовой расход холодной воды	м³
q_{T}^{tot}	Общий средний часовой расход воды	м³
q_{T}^{h}	Средний часовой расход горячей воды	м³
q_{T}^{c}	Средний часовой расход холодной воды	м³
q^{cir}	Расчетный циркуляционный расход горячей воды в системе	л/с
$q^{h,cir}$	Расчетный расход горячей воды с учетом циркуляционного	л/с
q_{u}^{tot}	Общий расход воды потребителем в сутки (смену)	л
q_{u}^{h}	Расход горячей воды потребителем в сутки (смену)	л
q_{u}^{c}	Расход холодной воды потребителем в сутки (смену)	л
q_{uy}^{h}	Расчетный удельный (средний за год) суточный расход горячей воды	л/сут
q_{uy}^{tot}	Расчетный удельный (средний за год) общий (в том числе горячей воды) суточный расход воды	л/сут
$q^{st,w}$	Расчетный расход дождевых вод	л/с
q^{sp}	Расход воды, подаваемой насосами	л/с (м³/ч)
q_{hr}^{sp}	Часовой расход воды, подаваемой насосом	м³
U	Количество водопотребителей	чел.
N	Количество санитарно-технических приборов	шт.
P	Вероятность действия санитарно-технических приборов	-
P_{hr}	Вероятность использования санитарно-технических приборов (возможность подачи прибором нормированного часового расхода воды) в течение расчетного часа в зданиях или сооружениях с одинаковыми водопотребителями	-
T	Расчетное время потребления воды (сутки, смена)	ч
H_{p}	Напор (давление), развиваемый насосной установкой	МПа
H_{qbom}	Геометрическая высота подачи воды от оси насоса до требуемого санитарно-технического прибора	м

H_1	Потери напора (давления) на расчетном участке трубопровода	МПа
$H_{1,tot}$	Сумма потерь напора на расчетном участке трубопровода	МПа
H_g	Наименьший гарантированный напор (давление) в наружной водопроводной сети	МПа
$H_{\text{ср}}$	Избыточный напор (давление), который следует погасить диафрагмой	МПа
Q_h^{hr}	Тепловой поток на нужды горячего водоснабжения в течение часа максимального водопотребления	ккал/ч (кВт)
Q_T^h	Тепловой поток на нужды горячего водоснабжения в течение среднего часа водопотребления	ккал/ч (кВт)
Q^{ht}	Теплопотери на расчетном участке	ккал/ч (кВт)
ϑ	Скорость движения жидкости в трубопроводе	м/с
$\frac{H}{d}$	Наполнение трубопровода	-
t^c	Температура холодной воды в сети водопровода; при отсутствии данных ее следует принимать равной 5°С	°С
Δt	Разность температур в подающих трубопроводах системы горячей воды	°С
n	Количество включений насоса в течение одного часа	ед.
M	Количество групп водопотребителей	шт.

4 Общие положения

4.1 Трубопроводы внутриплощадочных сетей водопровода (в том числе наружного пожаротушения) и канализации, прокладываемых вне здания, должны соответствовать СП 31.13330; СП 32.13330 и СП 89.13330.

4.2 Качество сточных вод после очистки в локальных установках должно соответствовать условиям приема их в сети наружной канализации.

4.3 В неканализованных районах населенных пунктов системы внутреннего водопровода с устройством местных поквартирных и/или коллективных систем доочистки питьевой воды и системы канализации с устройством местных очистных сооружений следует предусматривать: в жилых зданиях высотой более двух этажей, гостиницах, домах-интернатах для инвалидов и престарелых, больницах, родильных домах, поликлиниках, амбулаториях, диспансерах, санэпидстанциях, санаториях, домах отдыха, пансионатах, физкультурно-оздоровительных учреждениях, дошкольных образовательных учреждениях, школах-интернатах, учреждениях начального и среднего профессионального образования, общеобразовательных школах, кинотеатрах, клубных и досугово-развлекательных учреждениях, предприятиях общественного питания, спортивных сооружениях, банях и прачечных.

В зданиях, оборудованных внутренним хозяйственно-питьевым или производственным водопроводом, следует предусматривать систему внутренней канализации с устройством локальных очистных сооружений.

Примечание - По заданию на проектирование допускается устройство системы внутреннего водоснабжения и канализации для одно- и двухэтажных жилых зданий с устройством местных систем доочистки питьевой воды и местных очистных сооружений сточных вод.

4.4 В неканализованных районах населенных пунктов при согласовании с местными органами Роспотребнадзора, в части обеспечения санитарно-гигиенического благополучия населения, допускается оборудовать люфт-клозетами (для зданий, расположенных в климатических районах I-III) или биотуалетами следующие здания:

- производственные и вспомогательные здания промышленных предприятий при числе работающих до 25 человек в смену;
- жилые здания высотой один-два этажа;
- общежития высотой один-два этажа, не более чем на 50 человек;
- объекты физкультурного и физкультурно-досугового назначения не более чем на 240 мест, используемые только в летнее время;
- клубные и досугово-развлекательные учреждения;
- открытые плоскостные спортивные сооружения;
- предприятия общественного питания не более чем на 25 посадочных мест.

Устройство вводов водопровода в этих зданиях не предусматривается, способы утилизации содержимого люфт-клозетов и биотуалетов определяются проектом по техническим условиям местных коммунальных служб.

4.5 Необходимость устройства внутренних водостоков устанавливается в архитектурно-строительной части проекта.

4.6 Трубы, арматура, оборудование и материалы, применяемые при устройстве внутренних систем холодного и горячего водопровода, канализации и водостоков, должны соответствовать требованиям настоящих норм, национальных стандартов, санитарно-эпидемиологических норм и других документов, утвержденных в установленном порядке.

Для транспортирования и хранения воды питьевого качества следует применять трубы, материалы и антикоррозионные покрытия, имеющие соответствующие разрешения на применение в порядке, установленном в Российской Федерации в области технического регулирования и санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Использование восстановленных стальных и других труб, а также бывших в употреблении видов металлоконструкций (профилей, листов, полос, шпунтов и др.) не допускается.

5 Водопровод

5.1 Качество и температура воды

5.1.1 Качество холодной и горячей воды (санитарно-эпидемиологические показатели), подаваемой на хозяйственно-питьевые нужды, должно соответствовать СанПиН 2.1.4.1074, СанПиН 2.1.4.2496.

Организация и методы контроля качества питьевой воды устанавливают согласно ГОСТ Р 51232.

5.1.2 Температура горячей воды в местах водоразбора должна соответствовать требованиям СанПиН 2.1.4.1074 и СанПиН 2.1.4.2496 и независимо от применяемой системы теплоснабжения должна быть не ниже 60°С и не выше 65°С.

Требование настоящего пункта не распространяется на места водоразбора на производственные (технологические) нужды, а также на места водоразбора на нужды обслуживающего персонала указанных учреждений. Качество воды, подаваемой на производственные нужды, определяется заданием на проектирование (технологическими требованиями).

5.1.3 В помещениях детских дошкольных учреждений температура горячей воды, подаваемой к водоразборной арматуре душей и умывальников, не должна превышать 37°С.

5.1.4 В системах горячего водопровода предприятий общественного питания и других потребителей, которым необходима вода с температурой выше указанной в 5.1.2, следует предусматривать местные водонагреватели.

5.1.5 В населенных пунктах и на предприятиях, с целью экономии воды питьевого качества, при технико-экономическом обосновании и по согласованию с органами Роспотребнадзора, в части обеспечения санитарно-гигиенического благополучия населения, допускается подводить воду непитьевого качества к писсуарам и смывным бачкам унитазов.

5.2 Расчетные расходы воды и тепла

5.2.1 Общие требования

5.2.1.1 Системы холодного и горячего водопровода должны обеспечивать подачу воды (расход), соответствующую расчетному числу водопотребителей или установленных санитарно-технических приборов.

Для гидравлического расчета водопроводов и выбора оборудования следует использовать следующие расчетные расходы горячей или холодной воды:

максимальный секундный расход воды (общий, горячей или холодной), л/с;

максимальный часовой расход воды (общий, горячей или холодной), м³/ч;

средний часовой расход воды (общий, горячей или холодной), м³/ч;

минимальный часовой расход воды (общий, горячей или холодной), м³/ч;

расход воды в сутки со средним за год водопотреблением (общий, горячей или холодной), м³/сут.

5.2.1.2 Расчетные расходы воды в водопроводах холодной и горячей воды следует определять в зависимости от:

а) секундного расхода воды, величина которого принимается:

- для отдельных приборов - по А.1;

- для различных приборов, обслуживающих одинаковых водопотребителей - по таблице А.2;

- для различных приборов, используемых разными водопотребителями - в зависимости от вероятности действия санитарно-технических приборов для каждой группы водопотребителей;

б) часового расхода воды:

- для одинаковых водопотребителей - по А.2;

- для различных водопотребителей - в зависимости от вероятности использования санитарно-технических приборов для каждой группы водопотребителей;

в) норм расхода воды разными видами потребителей в сутки со средним за год водопотреблением - по А.2;

г) вида и общего числа потребителей воды и/или от вида и общего числа санитарно-технических приборов (для водопровода в целом или для отдельных участков расчетной схемы сети водопровода). При неизвестном числе санитарно-технических приборов (мест водоразбора) допускается принимать число приборов равным числу потребителей.

5.2.2 Расчетные расходы воды

5.2.2.1 Секундный расход воды (общий, горячей или холодной), л/с, водоразборной арматурой (прибором), отнесенный к одному прибору, следует определять:

- для отдельных приборов, - в соответствии с таблицей А.1 приложения А;

- для различных приборов, обслуживающих одинаковых водопотребителей на расчетном участке тупиковой сети, - в соответствии с таблицей А.2 приложения А;

- для различных приборов, используемых разными водопотребителями, на расчетном участке тупиковой сети, - по формуле

$$q^0 = \frac{\sum_1^m N_i P_i q_{0i}}{\sum_1^m N_i P_i} \qquad (1)$$

где N- количество санитарно-технических приборов;

m - количество групп водопотребителей;

P_i - вероятность действия санитарно-технических приборов, определяемая для каждой группы водопотребителей согласно 5.2.2.7.

q_{0i}- секундный расход воды (общий q_0^{tot}, горячей q_0^h или холодной q_0^c), л/с, водоразборной арматурой (прибором), принимаемый для каждой группы водопотребителей в соответствии с таблицей А.2. При устройстве кольцевой сети расход воды q_0 следует определять для сети в целом и принимать одинаковый расход воды для всех ее участков. В жилых и общественных зданиях, по которым отсутствуют данные о расходах воды и технических характеристиках санитарно-технических приборов, секундные расходы воды допускается принимать равными:

$$q_0^{tot} = 0.3 \text{ л/с}; \quad q_0^h = q_0^c = 0{,}2 \text{ л/с}$$

5.2.2.2 Максимальный секундный расход воды на расчетном участке сети q, л/с, следует вычислять по формуле

$$q = 5q_0a \qquad (2)$$

где q_{0i}- секундный расход воды (общий q_0^{tot}, горячей q_0^h или холодной q_0^c), л/с, водоразборной арматурой (прибором), величина которого принимается согласно формуле (1);

a - коэффициент, определяемый в соответствии с таблицами Б.1 и Б.2 в зависимости от общего числа приборов *N* и вероятности их действия *P* на расчетном участке.

Расход воды на концевых участках сети следует принимать по расчету, но не меньше максимального секундного расхода воды одним из установленных санитарно-технических приборов.

Расход воды на технологические нужды промышленных предприятий следует определять как сумму расходов воды технологическим оборудованием при условии совпадения работы оборудования по времени.

Примечание - Для вспомогательных зданий промышленных предприятий значение *q* допускается определять как сумму расходов воды на хозяйственно-питьевые нужды по формуле (2) и расходов воды на душевые - по числу установленных душевых сеток в соответствии с таблицей А.1 приложения А.

5.2.2.3 Максимальный часовой расход воды q_{hr} (общий q_{hr}^{tot}, горячей q_{hr}^h или холодной q_{hr}^c), м³/ч, следует вычислять по формуле

$$q_{hr} = 0.005q_{0,hr}\alpha_{hr} \qquad (3)$$

где $q_{0,hr}$ – часовой расход воды (общий $q_{0,hr}^{tot}$, горячей $q_{0,hr}^h$ или холодной $q_{0,hr}^c$), величина которого принимается:

- при одинаковых водопотребителях - в соответствии с таблицей А.1 приложения А, для каждой группы водопотребителей;

- при различных водопотребителях - по формуле

$$q_{0,hr} = \frac{\sum_1^m N_i P_{hr,i} q_{0,hr,i}}{\sum_1^m N_i\, P_{hr,i}} \qquad (4)$$

где N_i - число санитарно-технических приборов для каждой группы водопотребителей;

m- количество групп водопотребителей;

$P_{hr,i}$ - вероятность использования санитарно-технических приборов, определяемая для каждой группы водопотребителей согласно 5.2.2,7;

$q_{0,hr,i}$ - часовой расход воды санитарно-техническим прибором, для каждой группы водопотребителей, принимаемый в соответствии с таблицей А.1.

α_{hr} - коэффициент, определяемый в соответствии с таблицами Б.1 и Б.2 в зависимости от общего числа приборов *N* и вероятности их действия *P* на расчетном участке.

5.2.2.4 Средний часовой расход воды q_T (общий q_T^{tot}, горячей q_T^c или холодной q_T^h), м³/ч, за период (сутки, смена) водопотребления вычисляют по формуле

$$q_T = \frac{Q_{\text{сут},m}}{T} \qquad (5)$$

где $Q_{\text{сут},m}$- расчетный (средний за год) суточный расход воды (общий $Q_{\text{сут},m}^{tot}$, горячей $Q_{\text{сут},m}^h$ или холодной $Q_{\text{сут},m}^c$), м³/ч;

T- период водопотребления воды (сутки, смена), ч.

5.2.2.5 Минимальный часовой расход воды $q_{hr,min}$ (общий $q_{hr,min}^{tot}$, горячей $q_{hr,min}^h$ или холодной $q_{hr,min}^c$), м³/ч, следует вычислять по формуле

$$q_{hr,min} = q_T K_{min} \qquad (6)$$

где K_{min} - минимальный коэффициент часовой неравномерности, определяемый по таблице 1 в зависимости от максимального коэффициента часовой неравномерности.

Максимальный коэффициент часовой неравномерности вычисляют по формуле

$$K_{max} = \frac{q_{hr}}{q_T} \quad (7)$$

где q_{hr} - максимальный часовой расход воды (общий q_{hr}^{tot}, горячей q_{hr}^{h} или холодной q_{hr}^{c}), м³/ч;
q_T - средний часовой расход воды (общий q_T^{tot}, горячей q_T^{c} или холодной q_T^{h}), м³/ч.

Таблица 1

K_{max}	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,25	2,5	2,75	3,0
K_{min}	1,0	0,74	0,54	0,4	0,29	0,21	0,14	0,1	0,07	0,04

5.2.2.6 Суточный расход воды со средним за год водопотреблением $Q_{\text{сут},m}$ (общий $Q_{\text{сут},m}^{tot}$, горячей $Q_{\text{сут},m}^{h}$ или холодной $Q_{\text{сут},m}^{c}$), м³/сут;, на хозяйственно-питьевые нужды в населенном пункте следует вычислять по формуле

$$Q_{max} = \frac{\sum_1^m q_{m,u,i}\, U_i}{1000} \quad (8)$$

где $q_{m,u,i}$ - норма расхода воды водопотребителем (общий $q_{m,u,i}^{tot}$, горячей $q_{m,u,i}^{h}$ или холодной $q_{m,u,i}^{c}$) в сутки (смену), л, принимается по нормам, установленным региональными органами власти. При отсутствии региональных норм - по таблице А.2;

m - количество групп водопотребителей;

U_i - число водопотребителей различного типа.

Суточный расход воды следует определять с учетом расходов воды всеми потребителями, а также расхода воды на полив территории, если для полива используют воду из системы водоснабжения.

5.2.2.7 Вероятность действия санитарно-технических приборов *P* (расход воды общий P^{tot}, горячей P^{h} , или холодной P^{c}) на участках сети вычисляют по формулам:

- при одинаковых водопотребителях

$$P_i = \frac{q_{hr,u} * U}{3600 * q_0 * N} \quad (9)$$

- при разных водопотребителях

$$P = \frac{\sum_1^m N_i P_i}{\sum_1^m N_i} \quad (10)$$

- при отсутствии данных о числе санитарно-технических приборов при одинаковых водопотребителях для определения коэффициента α используется значение NP_{hr} (расход воды общий NP^{tot}, горячей NP^{h} , или холодной NP^{c}) вычисляемое по формуле

$$NP_{hr} = \frac{q_{hr,u} * U}{3600 * q_0} \quad (11)$$

- при отсутствии данных о числе санитарно-технических приборов при разных водопотребителях для определения коэффициента α используется значение *NP* (NP^{tot}, NP^{h} , NP^{c}) вычисляемое по формуле

$$NP = \sum_1^m N_i P_i \quad (12)$$

Вероятность использования санитарно-технических приборов P_{hr} (расход воды общий P_{hr}^{tot}, горячей P_{hr}^{h} или холодной P_{hr}^{c}) для системы в целом вычисляют по формуле

$$P_{hr} = \frac{3600 * P * q_0}{q_{0,hr}} \quad (13)$$

При отсутствии данных о числе санитарно-технических приборов для определения коэффициента α_{hr} используют значение NP_{hr}, вычисляемое по формуле

$$NP_{hr} = \frac{3600 * N * P * q_0}{q_{0,hr}} \quad (14)$$

5.2.2.8 Расчет циркуляционного расхода в системе ГВС с учетом теплопотерь подающих и циркуляционных трубопроводов приведен в приложении В.

5.2.3 Расчетный расход тепла

Расход тепла для нагрева горячей воды Q_T^h (Q_{hr}^h) кВт, на нужды горячего водоснабжения с учетом теплопотерь подающих и циркуляционных трубопроводов и оборудования (полотенцесушителей, водоподогревателей и др.), Q^{ht} следует вычислять по формулам:

а) в течение среднего часа

$$Q_T^h = 1.16 q_T^h (t^h - t^c) + Q^{ht} \quad (15)$$

б) в течение часа максимального потребления горячей воды

$$Q_{hr}^h = 1.16 q_{hr}^h (t^h - t^c) + Q^{ht} \quad (16)$$

где t^h - температура горячей воды в местах водоразбора, °С, согласно 5.1;

t^c - температура холодной воды на входе в водонагреватель, °С. При отсутствии данных следует принимать $t^c = 5°C$;

Q^{ht} - потери теплоты подающим и циркуляционным трубопроводами и оборудования системы горячего водоснабжения, кВт.

5.3 Системы водопровода

5.3.1 Общие требования

5.3.1.1 В зданиях (сооружениях) в зависимости от их назначения следует предусматривать системы внутренних водопроводов:

- хозяйственно-питьевого;
- горячего;
- противопожарного согласно 5.3.4;
- оборотного;
- производственного.

5.3.1.2 Системы внутреннего водопровода (хозяйственно-питьевого, горячего, производственного, противопожарного) включают вводы в здания, узлы учета потребления холодной и горячей воды, разводящую сеть, стояки, подводки к санитарно-техническим приборам и технологическим установкам, водоразборную, смесительную, запорную и регулирующую арматуру. В зависимости от местных условий, технологии производства в системах внутреннего водопровода следует предусматривать запасные и регулирующие емкости согласно 5.3.4 и 7.4.

5.3.1.3 Систему горячего водоснабжения следует принимать с закрытым водоразбором, приготовлением горячей воды в теплообменниках и водонагревателях (водо-водяных, газовых, электрических, солнечных и др.). По заданию на проектирование допускается предусматривать устройство в здании системы горячего водоснабжения с открытым (непосредственно из тепловой сети) водоразбором.

5.3.1.4 Системы хозяйственно-питьевого или производственного водопровода здания допускается объединять с системой противопожарного водопровода при условии обеспечения требований СП 10.13130 и настоящего свода правил:

- хозяйственно-питьевой водопровод с противопожарным водопроводом (хозяйственно-противопожарный водопровод);
- производственный водопровод с противопожарным водопроводом (производственно-противопожарный водопровод).

5.3.1.5 Сети систем холодного и горячего хозяйственно-питьевого водопровода не допускается объединять с сетями систем водопроводов, подающих воду непитьевого качества.

5.3.1.6 Гидростатическое давление в системе хозяйственно-питьевого или хозяйственно-противопожарного водопровода должно быть:

а) на отметке наиболее низко расположенного санитарно-технического прибора не более 0,45 МПа (для зданий, проектируемых в сложившейся застройке, не более 0,6 МПа);

В системе хозяйственно-противопожарного водопровода на время тушения пожара допускается повышать давление до 0,6 МПа на отметке наиболее низко расположенного санитарно-технического прибора.

В двухзонной системе хозяйственно-противопожарного водопровода (в схемах с верхней разводкой трубопроводов), в которой пожарные стояки используются для подачи воды на верхний этаж, гидростатическое давление не должно превышать 0,45 МПа на отметке наиболее низко расположенного санитарно-технического прибора потребителей второй зоны и 0,9 МПа на отметке наиболее низко расположенного пожарного крана.

Перед пожарными кранами предусматривается установка диафрагм для снижения избыточного напора до 0,4 МПа.

При расчетном давлении в сети противопожарного водопровода, превышающем 0,45 МПа, необходимо предусматривать устройство раздельной сети противопожарного водопровода.

5.3.1.7 При расчетном давлении в сети, превышающем указанное в 5.3.1.6, необходимо предусматривать устройства (регуляторы давления), снижающие давление, и регуляторы давления, устанавливаемые в системе хозяйственно-питьевого водопровода, обеспечивающие после себя расчетное давление как при статическом, так и при динамическом режиме работы системы. В зданиях, где расчетное давление воды у санитарно-технических приборов, водоразборной и смесительной арматуры превышает допустимые величины, указанные в 5.3.1.6, допускается применение арматуры со встроенными регуляторами расхода воды.

5.3.2 Системы водопровода холодной воды

5.3.2.1 Системы холодного водопровода подразделяют на централизованные или местные. Системы внутреннего водопровода здания следует предусматривать с учетом санитарно-гигиенических и противопожарных требований, требований технологии производства, а также с учетом принятой (существующей) схемы наружного водоснабжения.

5.3.2.2 Системы водопровода холодной воды следует проектировать, обеспечивая санитарно-гигиенические требования водопотребителей, с учетом качества воды проектируемой (существующей) системы наружного водоснабжения, требований технологии производства; предусматривая мероприятия по снижению непроизводительных расходов воды, шума и вибрации согласно ГОСТ 12.1.003; СП 51.13330.

5.3.2.3 В системах производственного водопровода для сокращения расхода воды следует предусматривать системы оборотного и повторного использования воды. При этом системы оборотного водопровода для охлаждения воды, технологических растворов, продукции и оборудования следует проектировать без разрыва струи с подачей воды на охладители, используя остаточное давление.

5.3.2.4 Трубопроводы системы холодного водопровода (кроме тупиковых пожарных стояков), прокладываемые в каналах, шахтах, санитарно-технических кабинах, тоннелях, а также в помещениях с повышенной влажностью, для предотвращения конденсации влаги следует изолировать согласно СП 61.13330.

5.3.3 Системы водопровода горячей воды

5.3.3.1 Выбор схемы подогрева и обработки воды для систем централизованного горячего водоснабжения следует предусматривать согласно СП 124.13330.

5.3.3.2 В системах централизованного горячего водопровода для поддержания в местах водоразбора температуры воды, не ниже указанной в 5.1.2, следует предусматривать систему циркуляции горячей воды в период отсутствия водоразбора.

5.3.3.3 Для поддержания заданной температуры воздуха в ванных и душевых комнатах полотенцесушители следует подключать:

а) при условии установки отключающей арматуры и замыкающего участка к подающим трубопроводам системы горячего водоснабжения или при обосновании - к рециркуляционным трубопроводам системы горячего водоснабжения;

б) к системе электроснабжения потребителя.

5.3.3.4 В зданиях высотой до четырех этажей, а также в зданиях, в которых отсутствует возможность прокладки кольцующих перемычек, допускается устанавливать полотенцесушители на циркуляционных стояках системы горячего водопровода, а также на стояках систем отопления ванных комнат круглогодичного действия при условии установки отключающей арматуры и замыкающего участка.

5.3.3.5 В системе горячего водопровода присоединение водоразборных устройств к циркуляционным трубопроводам не допускается.

5.3.3.6 Трубопроводы систем горячего водопровода (подающие и циркуляционные, кроме подводок к приборам) следует изолировать для защиты от потерь тепла согласно СП 61.13330.

5.3.3.7 В системах горячего водопровода с регламентированным по времени потреблением горячей воды циркуляцию горячей воды допускается не предусматривать, если температура ее в местах водоразбора не будет снижаться ниже установленной 5.1.2.

5.3.4 Системы противопожарного водопровода

5.3.4.1 Для жилых, общественных, административно-бытовых зданий промышленных предприятий, а также для производственных и складских зданий необходимость устройства внутреннего противопожарного водопровода и минимальный расход воды на пожаротушение следует определять согласно сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающим выполнение требований [2].

5.3.4.2 Объединение системы противопожарного водопровода в зданиях с хозяйственно-питьевым или производственным водопроводами следует выполнять в соответствии с 5.3.1.4.

5.3.4.3 Для объединенных систем хозяйственно-противопожарного водопровода сети трубопроводов следует рассчитывать по наибольшему расчетному расходу и давлению воды:

- на водопотребление согласно настоящему своду правил;
- на пожаротушение согласно сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающим выполнение требований [2].

5.3.4.4 Гидростатическое давление в системе хозяйственно-противопожарного водопровода следует принимать с учетом требований 5.3.1.6.

5.4 Сети водопровода холодной воды

5.4.1 Сети водопроводов холодной воды следует принимать:

- тупиковыми, если допускается перерыв в подаче воды и при числе пожарных кранов менее 12;
- с кольцевыми или закольцованными вводами при двух тупиковых трубопроводах с ответвлениями к потребителям от каждого из них для обеспечения непрерывной подачи воды;
- с кольцевыми пожарными стояками при объединенной системе хозяйственно-противопожарного водопровода в зданиях высотой шесть этажей и более. При этом для обеспечения сменности воды в здании следует предусматривать кольцевание пожарных стояков с одним или несколькими водоразборными стояками с установкой запорной арматуры.

5.4.2 Кольцевые сети здания должны быть присоединены к различным участкам наружной кольцевой сети не менее чем двумя вводами. Между вводами на наружной сети водопровода следует предусмотреть запорную арматуру, для обеспечения подачи воды в здание при аварии на одном из участков сети.

5.4.3 Два ввода и более следует предусматривать для зданий:

- жилых с числом квартир более 400, клубов и досугово-развлекательных учреждений с эстрадой, кинотеатров с числом мест более 300;
- театров, клубов и досугово-развлекательных учреждений со сценой независимо от числа мест;
- бань при числе мест 200 и более;
- прачечных на 2 и более тонны белья в смену;
- зданий, в которых установлено 12 и более пожарных кранов;
- с кольцевыми сетями холодной воды или с закольцованными вводами.
- зданий, оборудованных спринклерными и дренчерными системами согласно СП 5.13130 при числе узлов управления более трех.

5.4.4 При наличии двух вводов и необходимости повышения давления вводы следует объединить до насосов.

При устройстве на каждом вводе отдельной насосной установки объединение вводов не требуется.

5.4.5 На вводах водопровода необходимо предусматривать установку обратных клапанов, если на внутренней водопроводной сети устанавливают несколько вводов, имеющих измерительные устройства и соединенных между собой трубопроводами внутри здания.

5.4.6 Расстояние по горизонтали в свету между вводами хозяйственно-питьевого водопровода и выпусками канализации или водостоков следует принимать не менее: 1,5 м - при диаметре трубопровода ввода до 200 мм включительно; 3 м - при диаметре трубопровода ввода более 200 мм. Допускается совместная прокладка вводов водопровода различного назначения.

5.4.7 На трубопроводах вводов следует предусматривать упоры на поворотах труб в вертикальной или горизонтальной плоскости, когда возникающие усилия воспринимают соединениями труб.

5.4.8 Пересечение трубопровода ввода со стенами здания следует выполнять:

в сухих грунтах - с зазором 0,2 м между трубопроводом и строительными конструкциями и заделкой отверстия в стене водонепроницаемыми и газонепроницаемыми (в газифицированных районах) эластичными материалами;

в мокрых грунтах - с установкой сальников.

5.4.9 Прокладку разводящих сетей внутреннего водопровода в жилых и общественных зданиях следует предусматривать в подпольях, подвалах, технических этажах и чердаках. В случае отсутствия чердаков - на первом этаже в подпольных каналах совместно с трубопроводами отопления или под полом с устройством съемного покрытия, а также по конструкциям зданий, по которым допускается открытая прокладка трубопроводов, или под потолком нежилых помещений верхнего этажа.

5.4.10 Водопроводные стояки и вводы воды в квартиры и другие помещения, а также - запорную арматуру, измерительные приборы, регуляторы следует размещать в коммуникационных шахтах с устройством специальных технических шкафов, обеспечивающих свободный доступ к ним технического персонала.

Прокладку стояков и разводки следует предусматривать в шахтах, открыто - по стенам душевых, кухонь и других аналогичных помещений с учетом размещения необходимых запорных, регулирующих и измерительных устройств. В жилых зданиях допускается присоединение водоразборной арматуры автономными подводками к квартирному коллектору.

Для помещений, к отделке которых предъявляют повышенные требования, и для всех сетей с трубопроводами из полимерных материалов (кроме трубопроводов в санитарных узлах) следует предусматривать скрытую прокладку.

Скрытая прокладка стальных трубопроводов, соединяемых на резьбе (за исключением угольников для присоединения настенной водоразборной арматуры) без доступа к стыковым соединениям, не допускается.

5.4.11 Прокладку сетей водопровода внутри производственных зданий следует предусматривать открытой - по фермам, колоннам, стенам и под перекрытиями. Допускается предусматривать размещение водопроводов в общих каналах с другими трубопроводами, кроме трубопроводов, транспортирующих легковоспламеняющиеся, горючие или ядовитые жидкости и газы.

5.4.12 Совместную прокладку хозяйственно-питьевых водопроводов с канализационными трубопроводами допускается предусматривать только в проходных каналах, при этом трубопроводы канализации следует размещать ниже водопровода.

По заданию на проектирование допускается прокладывать водопроводы в специальных каналах.

Трубопроводы, подводящие воду к технологическому оборудованию, допускается прокладывать в полу или под полом, за исключением подвальных помещений.

5.4.13 При совместной прокладке в каналах с трубопроводами, транспортирующими горячую воду или пар, сеть холодного водопровода необходимо размещать ниже этих трубопроводов с устройством теплоизоляции.

5.4.14 Прокладку сетей внутреннего водопровода следует предусматривать с уклоном не менее 0,002.

5.4.15 При стесненных условиях допускается прокладка сетей внутреннего водопровода с уклоном не менее 0,001.

5.4.16 Прокладку внутреннего холодного водопровода круглогодичного действия следует предусматривать в помещениях с температурой воздуха зимой выше 2°С. При прокладке трубопроводов в помещениях с температурой воздуха ниже 2°С, следует предусматривать мероприятия по предохранению трубопроводов от замерзания (электроподогрев или тепловое сопровождение).

При возможности кратковременного снижения температуры в помещении до 0°С и ниже, а также при прокладке труб в зоне влияния наружного холодного воздуха (вблизи наружных входных дверей и ворот) следует предусматривать тепловую изоляцию труб.

5.5 Сети водопровода горячей воды

5.5.1 Сети водопровода горячей воды следует проектировать с учетом требований 5.4.

5.5.2 Устройства для выпуска воздуха и слива системы следует предусматривать согласно 5.4.19.

5.5.3 В жилых и общественных зданиях высотой более четырех этажей водоразборные стояки системы горячего водопровода следует объединять кольцующими перемычками в секционные узлы с присоединением каждого водоразборного узла одним циркуляционным трубопроводом к сборному циркуляционному трубопроводу системы.

В секционные узлы следует объединять от трех до семи водоразборных стояков. Кольцующие перемычки следует прокладывать:

- по теплому чердаку;
- по холодному чердаку при условии теплоизоляции труб в районах с расчетной температурой минус 40°С и ниже (параметры Б согласно СП 60.13330);
- под потолком верхнего этажа при подаче воды в водоразборные стояки снизу;
- по подвалу при подаче воды в стояки сверху.

5.5.4 При проектировании сетей горячего водопровода следует предусматривать мероприятия по компенсации температурного изменения длины труб.

5.5.5 Тепловую изоляцию следует предусматривать для подающих и циркуляционных трубопроводов систем горячего водопровода, кроме подводок к водоразборным приборам. Расчет изоляции следует выполнять согласно СП 61.13330.

5.6 Расчет сети водопровода холодной воды

5.6.1 Гидравлический расчет сетей водопроводов холодной воды следует проводить по максимальному секундному расходу воды.

Гидравлический расчет водопроводов холодной воды включает подбор диаметров подающих трубопроводов, кольцующих перемычек и стояков, потерь давления и установления свободного напора у точек водоразбора.

5.6.2 Сети объединенного хозяйственно-противопожарного и производственно-противопожарного водопроводов должны быть проверены на пропуск расчетного расхода воды на пожаротушение при расчетном максимальном секундном расходе ее на хозяйственно-питьевые и производственные нужды. При этом расходы воды на пользование душами, мытье полов, поливку территории не учитывают.

Гидравлический расчет сетей водоснабжения проводят для расчетных схем кольцевых сетей без исключения каких-либо участков сети, стояков или оборудования.

Примечание - Для районов жилой застройки на время пожаротушения и ликвидации аварии допускается отключение подачи воды в закрытую систему горячего водоснабжения.

5.6.3 При расчете хозяйственно-питьевых, производственных сетей водопровода, в том числе совмещенных с пожарным водопроводом, следует обеспечить необходимое давление воды у приборов, расположенных наиболее высоко и в наибольшем отдалении от ввода.

5.6.4 Гидравлический расчет водопроводных сетей, питаемых несколькими вводами, следует проводить с учетом выключения одного из них.

При двух вводах каждый из них должен быть рассчитан на 100%-ный расход воды, а при большем количестве вводов - на 50%-ный пропуск расчетного расхода воды.

5.6.5 Гидравлический расчет трубопроводов приведен в приложении Г.

5.6.6 Диаметры трубопроводов внутренних водопроводных сетей следует принимать из условия максимального использования гарантированного давления воды в наружной водопроводной сети. Расчет диаметров трубопроводов ведется по максимальным секундным расходам воды. При расчете диаметров рекомендуемая скорость движения воды в трубопроводах 1,2 м/с. Максимальная скорость движения воды в трубопроводах внутренних сетей не должна превышать 1,5 м/с. Для трубопроводов объединенных хозяйственно-противопожарных и производственно-противопожарных систем при пожаротушении скорость движения воды в трубопроводах не должна превышать 3 м/с. Минимальная скорость воды в трубопроводах 0,2 м/с.

5.7 Расчет сети водопровода горячей воды

5.7.1 Систему водопровода горячей воды следует проектировать с учетом двух режимов работы:

- в режиме водоразбора - определение расчетного секундного расхода горячей воды согласно 5.2.2, подбор диаметров подающих трубопроводов, определение потерь давления в системе - по приложению Г;

- в режиме циркуляции - определение необходимого циркуляционного расхода воды в системе - по приложению В, компенсирующего потери тепла подающими трубопроводами системы; подбор диаметров циркуляционных трубопроводов и увязка давлений по отдельным кольцам.

5.7.2 Увязку циркуляционных стояков необходимо проводить путем подбора их диаметра, применения балансировочных вентилей, автоматических регулирующих устройств и дросселирующих диафрагм (с диаметром отверстия не менее 10 мм).

5.7.3 При наличии кольцующей перемычки между водоразборными стояками при расчете теплопотерь водоразборного узла учитывают теплопотери трубопроводов кольцующей перемычки.

5.7.4 Потери давления в режиме циркуляции в отдельных ветвях системы горячего водоснабжения (включая циркуляционные трубопроводы) не должны отличаться для разных ветвей более чем на 10%.

6 Дополнительные требования к сетям внутреннего водопровода в особых природных и климатических условиях

6.1 Просадочные грунты

6.1.1 Трубопроводы внутренних систем водопровода следует размещать в здании выше уровня пола первого или подвального этажа в местах, доступных для осмотра и ремонта.

6.1.2 Устройство водопроводных вводов и прокладку трубопроводов под полом внутри здания при грунтовых условиях типа II следует предусматривать в водонепроницаемых каналах с уклоном в сторону контрольных колодцев. Минимальную длину водонепроницаемых каналов на вводах в здание (от наружного обреза фундамента здания до контрольного колодца) необходимо принимать в зависимости от толщины слоя просадочного грунта и диаметра трубопроводов водопроводного ввода по таблице 2.

Таблица 2

Толщина слоя просадочного грунта, м	Минимальная длина канала, м, при диаметре трубопровода, мм		
	до 100	от 100 до 300	свыше 300
До 5	Принимается как для непросадочных грунтов		
От 5 до 12	5	7,5	10
От 12 и более	7,5	10	15

Примечание - Допускается устройство вводов водопровода в водонепроницаемых футлярах с уклоном в сторону контрольного колодца при выполнении следующих условий:

ввод водопровода и футляр выполняются из полимерных труб;

соединение полимерных трубопроводов выполняется путем сварки;

использование раструбных труб с фиксацией продольного перемещения в качестве футляров не допускается;

диаметр футляра принимается на 10%-15% больше внешнего диаметра водопровода;

трубопровод в футляре с установкой объемно-фиксирующих устройств (объемная центровка и т.п.). Шаг расстановки объемно-фиксирующих устройств определяется в проекте;

длина футляра на вводах в здание (сооружение) от внешнего обреза фундамента здания (сооружения) до контрольного колодца должна приниматься по таблице 2;

обеспечение возможности монтажа/демонтажа водопроводной трубы из внутреннего пространства здания (сооружения) путем протаскивания трубы в футляре. При этом допускается заталкивание трубы путем последовательной сварки отдельных частей трубопровода с обязательной установкой объемно-фиксирующих устройств.

6.1.3 Устройство водопроводных вводов и прокладку водопроводов при возведении зданий в грунтовых условиях типа I или типа II с полным устранением просадочных свойств грунтов по всей площади здания следует проектировать как для непросадочных грунтов.

6.1.4 Прокладка водопроводных вводов ниже подошвы фундаментов не допускается.

6.1.5 В местах устройства водопроводных вводов фундаменты следует заглублять не менее чем на 0,5 м ниже лотка трубопровода.

6.1.6 Для контроля утечек воды из трубопроводов, проложенных в каналах или футлярах, следует предусматривать устройство контрольных колодцев диаметром 1 м. Расстояние от дна канала или лотка трубы футляра до дна колодца следует принимать не менее 0,7 м. Стенки колодца на высоту 1,5 м и его днище должны иметь гидроизоляцию.

При устройстве колодцев в грунтовых условиях типа II основания под колодцы необходимо уплотнять на глубину 1 м.

Контрольные колодцы следует оборудовать автоматической сигнализацией о появлении в них воды. При использовании водонепроницаемых каналов допускается устройство контрольных колодцев рядом с вводом водопровода путем сброса аварийных утечек из канала трубками (диаметр и количество трубок определяется расчетом, но не менее двух трубок). Переход из канала в трубки выполняется с перепадом на величину внутреннего диаметра трубок, при этом место выхода трубок из канала тщательно герметизируется.

6.1.7 В местах примыкания каналов или футляров к фундаменту здания необходимо предусматривать устройства, предотвращающие возможность протекания воды из каналов или футляров в грунт, при этом следует обеспечивать свободную осадку несущих конструкций.

6.1.8 Присоединение вводов к внутренним сетям, укладываемым ниже уровня пола, следует предусматривать в водонепроницаемых приямках.

6.1.9 В фундаментах или стенах подвалов для прокладки трубопроводов следует предусматривать отверстия, обеспечивающие зазор между трубопроводом и строительными конструкциями, равный 1/3 расчетной величины просадки основания здания, но не менее 0,2 м.

Зазоры в проемах следует заполнять плотным эластичным водо- и газонепроницаемым материалом.

6.1.10 В грунтовых условиях типа I с частичной или полной ликвидацией просадочных свойств допускается прокладка транзитных трубопроводов внутреннего водопровода в подвальных этажах зданий и через подземные помещения производственных зданий (технологические подвалы, приямки, тоннели и т.д.) без нарушения технологического процесса и при условиях выполнения требований техники безопасности.

6.1.11 В грунтовых условиях типа II транзитные водонесущие коммуникации, прокладываемые ниже отметки пола первого этажа, не должны пересекать помещений подземного хозяйства цехов, приямков с технологическим оборудованием, тоннелей, а также лестничных клеток, машинных отделений лифтов, подъемников, мусоропроводов и т.п.

6.2 Сейсмические районы

6.2.1 При проектировании сетей и сооружений водоснабжения для районов с сейсмичностью 7-9 баллов следует предусматривать специальные мероприятия:

устройство в допустимых местах аварийных насосов, электрических установок по обеспечению подачи воды для тушения пожаров, возникающие при землетрясении, сейсмозащиту насосных и электрических установок, устройство кольцевых систем водоснабжения, бесперебойную подачу

питьевой воды, а также подачу воды на неотложные нужды производства, создание допустимых дополнительных запасных и регулирующих баков.

6.2.2 Для зданий промышленных предприятий, размещаемых в районах с сейсмичностью 8 и 9 баллов, когда прекращение подачи воды может вызвать аварии или значительные материальные убытки, следует предусматривать два ввода с использованием двух независимых источников водоснабжения.

6.2.3 Жесткая заделка трубопроводов в кладке стен и в фундаментах зданий и сооружений не допускается. Отверстия для пропусков трубопроводов через стены и фундаменты должны иметь размеры, обеспечивающие в кладке зазор вокруг трубопровода не менее 0,2 м. Зазор следует заполнять эластичным несгораемым материалом. Пропуск трубопроводов через стены баков следует осуществлять с применением сальников, закладываемых в стены.

6.2.4 Укладку трубопроводов под фундаменты зданий следует предусматривать в футлярах из стальных или железобетонных труб, при этом расстояние между верхом футляра и подошвой фундамента должно быть не менее 0,2 м.

6.2.5 Внутри зданий в местах пересечения деформационных швов на трубопроводах следует предусматривать установку компенсаторов.

6.2.6 На вводах перед измерительными устройствами, а также в местах присоединения трубопроводов к насосам и бакам необходимо предусматривать гибкие соединения, допускающие угловые и продольные перемещения концов трубопроводов.

6.2.7 Вводы водопровода, внутренние водопроводные сети, трубопроводы насосных установок, установок очистки и подготовки воды, а также вертикальные трубопроводы (стояки) водонапорных баков следует выполнять из стальных труб или полимерных труб, имеющих соответствующие разрешения, установленные законодательством Российской Федерации в области технического регулирования и санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Применять для этих целей чугунные, хризотилоцементные, стеклянные, а также полиэтиленовые трубы легкого и среднего типа не допускается.

6.2.8 При выполнении сварочных работ по осуществлению стыков соединений стальных труб следует обеспечивать равнопрочность сварного соединения с телом трубы. Не допускается применять ручную газовую сварку. Сварные соединения трубопроводов, прокладываемых в районах с сейсмичностью 9 баллов, следует усиливать накладными муфтами на сварке.

6.3 Подрабатываемые территории

6.3.1 При проектировании систем внутреннего водопровода холодной и горячей воды в зданиях, строящихся в условиях подрабатываемых территорий, следует предусматривать мероприятия по защите от воздействия деформаций грунта земной поверхности и элементов самих зданий в соответствии с СП 21.13330.

6.3.2 Ожидаемые величины сдвигов и деформаций земной поверхности для назначения мероприятий по защите трубопроводов следует принимать по данным горно-геологического обоснования для проектируемого здания.

Величины перемещений отдельных отсеков здания и его элементов принимают по данным расчетов геологов.

6.3.3 Для уменьшения усилий в трубопроводах, вызванных перемещениями конструкций зданий вследствие подработки, следует увеличивать податливость трубопроводов за счет применения компенсирующих устройств, рационального размещения и выбора типа узлов крепления и пропуска труб на вводе.

6.3.4 Для вводов в здания следует применять все виды труб с учетом назначения водопровода, требуемой прочности труб, компенсационной способности стыков, а также результатов технико-экономических расчетов.

6.3.5 Стыковые соединения секционных трубопроводов должны быть податливыми за счет применения уплотнительных упругих колец или герметиков.

6.3.6 На вводах водопровода холодной воды в здания, строящиеся на подрабатываемых территориях групп I и II, следует предусматривать компенсационные устройства. На вводах в здания, строящиеся на подрабатываемых территориях групп III и IV, установку компенсационных устройств следует предусматривать при длине ввода свыше 20 м.

На территории строящегося здания, где в результате подработок ожидается образование уступов, прокладку подземных вводов следует осуществлять в каналах, при этом зазор между верхом трубы и перекрытием канала должен быть не меньше расчетной высоты уступа.

6.3.7 Для трубопроводов внутреннего водопровода здания или его отдельных секций, защищаемых от воздействия подработок по жесткой конструктивной схеме, дополнительной защиты не требуется.

В зданиях, защищаемых по податливой конструктивной схеме, крепление трубопроводов к элементам зданий должно обеспечивать осевые и поперечные (горизонтальные, вертикальные) перемещения трубопровода.

В таких зданиях скрытая прокладка трубопроводов не допускается.

6.3.8 В зданиях, защищаемых путем выравнивания домкратами или другими устройствами, должны быть предусмотрены мероприятия, обеспечивающие нормальную эксплуатацию трубопроводов.

В таких зданиях в качестве мер защиты в местах подключения стояков к магистрали и крепления разводящих трубопроводов к элементам здания, расположенных над швом скольжения, следует предусматривать компенсаторы, обеспечивающие горизонтальные и вертикальные перемещения трубопроводов. Величина перемещений определяется расчетной податливостью зданий и температурными удлинениями трубопровода.

6.3.9 Вводы в здания, состоящие из нескольких отсеков, следует предусматривать самостоятельными на каждый отсек. Допускается устройство одного ввода в один из отсеков при установке компенсаторов в местах пересечения трубопроводами деформационных швов.

Вариант устройства вводов определяется технико-экономическими показателями.

6.3.10 При прокладке транзитных внутриквартальных сетей водоснабжения по техническим подпольям или подвалам зданий следует предусматривать мероприятия, исключающие силовое взаимодействие трубопроводов с конструкциями зданий.

Компенсаторы на таких трубопроводах необходимо располагать в местах пересечения деформационных швов и на ответвлениях от транзитного трубопровода к стоякам внутренней сети. Не допускается пересечение трубопроводами деформационных швов в пределах этажей зданий.

6.3.11 Внутри подполья или подвала зданий трубопроводы допускается прокладывать на самостоятельных опорах и кронштейнах, прикрепляемых к стенам. Крепление трубопроводов к опорам должно допускать осевые и вертикальные перемещения труб.

6.3.12 Для зданий в зонах, где возможно выделение рудничного газа на поверхность земли, следует предусмотреть защиту вводов водопровода от проникания по ним газа в подвалы и подполья этих зданий.

6.3.13 При установке гибких компенсаторов их компенсирующую способность следует определять исходя из расчетных величин перемещений смежных отсеков здания и температурных удлинений трубопроводов.

6.3.14 Укладку труб под фундаментами зданий следует предусматривать в футлярах из стальных труб. Расчет на прочность футляров необходимо выполнять с учетом нагрузок от воздействия деформаций оснований.

6.3.15 Жесткая заделка трубопроводов в кладке стен и фундаментах зданий не допускается.

Отверстия для пропуска труб через стены и фундаменты должны обеспечивать зазор между трубой и строительными конструкциями, равный расчетной величине деформаций основания здания. Зазоры в проемах фундаментов следует заполнять плотным эластичным водо- и газонепроницаемым материалом.

6.3.16 В местах примыкания каналов к фундаменту здания следует предусматривать устройства, предотвращающие возможность проникания воды из каналов в грунт. При этом необходимо обеспечивать свободную осадку несущих конструкций.

6.4 Вечномерзлые грунты

6.4.1 При устройстве вводов в здание необходимо:

учитывать возможность изменения температурного режима вечномерзлых грунтов, происходящего в результате строительства и эксплуатации здания;

предусматривать исключение теплового воздействия на грунты оснований соседних зданий и сооружений, которое может привести к недопустимым деформациям зданий и сооружений в нормальных и аварийных режимах работы трубопроводов.

6.4.2 При прокладке трубопроводов следует принимать меры, обеспечивающие исключение или ограничение механического воздействия вечномерзлых грунтов (просадки, пучения, термокарстовых провалов, солифлюкции, морозобойных трещин и т.д.) на конструкции трубопроводов.

6.4.3 Прокладку вводов следует предусматривать надземной или в вентилируемых каналах, совмещая с прокладкой различных инженерных сетей. Следует максимально применять прокладку трубопроводов в подпольях зданий.

6.4.4 Наземную прокладку вводов следует предусматривать во всех случаях, когда требуется исключить тепловое воздействие трубопроводов на грунты оснований, учитывая ее относительно низкую стоимость и удобство в эксплуатации.

6.4.5 Наземную прокладку трубопроводов следует предусматривать:

а) на мачтах, эстакадах и по конструкциям зданий и сооружений. Специальные устройства для обслуживания трубопроводов (лестницы, площадки, мостики и т.д.) следует предусматривать с учетом эксплуатации трубопроводов в условиях низких температур, сильных зимних ветров и полярной ночи;

б) в проветриваемых подпольях зданий высотой не менее 1,2 м, предусматривая водоотводящие лотки.

6.4.6 Подземную прокладку трубопроводов следует проводить только в случаях, когда наземная и надземная прокладки недопустимы. Подземную прокладку трубопроводов следует проводить только в каналах или тоннелях.

Устойчивость трубопроводов, прокладываемых в просадочных вечномерзлых грунтах, следует обеспечивать сохранением грунтов оснований в мерзлом состоянии или заменой просадочных грунтов в основаниях в зоне возможного протаивания на непросадочные, а также поддержанием расчетного теплового режима трубопроводов.

6.4.7 Прокладку трубопроводов в районах с промерзанием свыше 3-4 м, а также в особо тяжелых грунтовых условиях (водонасыщенные и скальные грунты) допускается проводить в зоне сезонного промерзания грунтов при условии выполнения требований, изложенных в 6.3.15; 6.3.16; 6.4.1.

6.4.8 Прокладку трубопроводов в подземных каналах следует применять при совместном размещении инженерных сетей различного назначения, при этом дно каналов следует выполнять с лотком, обеспечивающим удаление воды при минимальном тепловом воздействии на грунты оснований.

Установка на дне каналов под трубопроводом опор, препятствующих свободному стоку воды и удалению льда, не допускается.

6.4.9 Подземные каналы и тоннели следует предусматривать только в непросадочных грунтах или на коротких участках трасс - переходах через дороги, вводах в здания и др. Высоту каналов, обеспечивающую надежность водоотлива и вентиляции, следует увеличивать на 20% 30%* по сравнению с принимаемой для обычных условий.

6.4.10 Подземные каналы и тоннели необходимо оборудовать системой естественной вентиляции, обеспечивающей отрицательные значения среднегодовых температур воздуха внутри каналов и тоннелей.

Узлы управления системами инженерного оборудования зданий следует размещать в первых этажах, предусматривая устройство дополнительной местной тепло- и гидроизоляции цокольных перекрытий и трапов для стока воды в канализацию.

В местах перехода трубопроводов через конструкции зданий, а также в местах примыкания каналов и тоннелей к фундаментам и стенам зданий, рассчитываемых на возможную разность вертикальных перемещений трубопроводов, каналов, тоннелей и зданий, необходимо предусматривать устройство мягких сопряжений.

6.4.11 Установка на трубопроводах запорной и регулирующей арматуры, сальниковых компенсаторов, спускных и воздушных кранов в пределах проветриваемых подполий зданий не допускается.

Следует минимально ограничивать число отводов и соединений труб, в частности сварных отводов и других фасонных частей.

6.4.12 Для колодцев водопровода и канализации следует предусматривать соблюдение мер против морозного пучения грунта.

6.4.13 При всех способах прокладки трубопроводов следует предусмотреть следующие мероприятия по предохранению жидкостей от замерзания при нормальной эксплуатации в период нарушения расчетного теплового и гидравлического режима трубопроводов:

- применение схем трубопроводов, обеспечивающих непрерывное движение жидкостей в трубах с максимально допустимой скоростью;
- тепловую изоляцию трубопроводов;
- подогрев трубопроводов;
- применение специальной арматуры, устойчивой против замерзания, и средств автоматической защиты.

6.4.14 Для обеспечения непрерывности движения водопроводной воды необходимо применять циркуляционные схемы водоснабжения, тупиковые схемы подачи воды с сухими резервирующими перемычками, а также использовать автоматические выпуски, сбрасывающие водопроводную воду в канализацию, при прекращении протока воды или опасном понижении температуры воды на отдельных участках.

6.4.15 При прокладке трубопроводов в каналах следует применять термоизоляцию с использованием синтетических материалов на базе стекловолокна и пенопластов, а также пенобетонов. Допускается применение для этой цели других синтетических материалов, допущенных для использования в порядке, установленном законодательством Российской

Федерации в области технического регулирования и санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Применять минераловатные термоизоляционные материалы не допускается.

Для защитного слоя кольцевой теплоизоляции следует применять хризотилцементную штукатурку по проволочной сетке и многослойное покрытие из рулонных материалов.

Применять толь, мешковину и другие ткани с масляной окраской не допускается.

6.4.16 Подогрев трубопроводов необходимо предусматривать на участках, где наиболее вероятно замерзание воды вследствие снижения скорости и понижения температуры в нормальных и аварийных режимах.

Для подогрева трубопроводов следует применять совместную прокладку труб в общей теплоизоляции с трубопроводами тепловых сетей или греющий электрокабель, укладываемый непосредственно на поверхность труб. Витковое расположение кабеля допускается только на вводах и в местах установки водопроводной арматуры. Система подогрева труб обеспечивается электроэнергией от местной сети и снабжается системой автоматического управления.

6.4.17 Диаметры труб на вводах водопровода в здание независимо от расчета следует принимать не менее 50 мм.

На вводах водопровода следует устанавливать незамерзающую арматуру, спускные и воздушные краны из бронзы и применять гнутые компенсаторы и отводы.

6.4.18 Для опорожнения труб трубопроводы должны предусматриваться с уклоном не менее 0,002.

7 Инженерное оборудование систем водопровода

7.1 Трубопроводы и арматура

7.1.1 Трубы, арматура, оборудование и материалы, применяемые при устройстве внутренних систем холодного и горячего водоснабжения должны соответствовать требованиям настоящего свода правил, национальных стандартов, государственным санитарно-эпидемиологическим и другим документам, утвержденным в установленном порядке.

7.1.2 Трубопроводы систем водопровода холодной и горячей воды следует выполнять из труб и соединительных деталей, срок службы которых при температуре воды 20°С и нормативном давлении составляет не менее 50 лет, а при температуре 75°С и нормативном давлении - не менее 25 лет.

7.1.3 В объединенных системах хозяйственно-противопожарного водопровода трубопроводы, предназначенные для подачи воды на пожаротушение, вводы и сети водопровода в подвалах, чердаках, технических этажах, противопожарные стояки и т.п., следует выполнять из металлических труб (кроме чугунных), а также из полимерных материалов, допущенных для использования в установленном законодательством Российской Федерации порядке, а стояки и квартирные разводки, подающие воду на хозяйственно-питьевые нужды, в соответствии с 7.1.1.

Систему раздельного противопожарного водопровода (вводы, сети, стояки) следует выполнять из металлических труб (кроме чугунных).

7.1.4 На сетях хозяйственно-питьевого водопровода следует устанавливать запорную, водоразборную, смесительную и термосмесительную арматуру, обратные клапаны, регуляторы давления, регуляторы расхода воды, ручные балансировочные клапаны, автоматические воздушные клапаны. Конструкция водоразборной и запорной арматуры должна обеспечивать

плавное открывание и закрывание потока воды. Область соответствия водоразборной, регулирующей и запорной арматуры подтверждается в установленном порядке.

7.1.5 Установку запорной арматуры на внутренних водопроводных сетях следует предусматривать:

на каждом вводе;

на кольцевой разводящей сети для обеспечения возможности выключения на ремонт ее отдельных участков (не более чем полукольца);

на кольцевой сети производственного водопровода холодной воды из расчета обеспечения двусторонней подачи воды к агрегатам, не допускающим перерыва в подаче воды;

у основания пожарных стояков с числом пожарных кранов пять и более;

у основания стояков хозяйственно-питьевой или производственной сети в зданиях высотой три этажа и более;

на ответвлениях, питающих пять водоразборных точек и более;

на ответвлениях от магистральных линий водопровода;

на ответвлениях в каждую квартиру или номер гостиницы, на подводках к смывным бачкам и водонагревательным колонкам, на ответвлениях к групповым душам и умывальникам;

у оснований подающих и циркуляционных стояков в зданиях и сооружениях высотой три этажа и более;

на ответвлениях трубопровода к секционным узлам;

перед наружными поливочными кранами;

перед приборами, аппаратами и агрегатами специального назначения (производственными, лечебными, опытными и др.) по технологическому заданию;

в схемах водомерных узлов учета.

Запорную арматуру следует предусматривать у основания и на верхних концах закольцованных по вертикали стояков.

На кольцевых участках необходимо предусматривать арматуру, обеспечивающую пропуск воды в двух направлениях.

Запорную арматуру на водопроводных стояках, проходящих через встроенные магазины, столовые, рестораны и другие помещения, недоступные для осмотра в ночное время, следует устанавливать в подвале, подполье или техническом этаже, к которым имеется постоянный доступ.

7.1.6 При расположении водопроводной арматуры диаметром 50 мм и более на высоте более 1,6 м от пола следует предусматривать стационарные площадки или мостики для ее обслуживания.

При высоте расположения водопроводной арматуры до 3 м и диаметре до 150 мм допускается использовать передвижные вышки, стремянки и приставные лестницы с уклоном не более 60° для ее обслуживания при условии соблюдения правил техники безопасности.

7.1.7 Установку регуляторов давления на вводах систем водоснабжения в здания следует предусматривать после запорной арматуры, отключающей счетчик количества воды, или после насосов хозяйственно-питьевого водоснабжения, при этом после регулятора следует предусматривать установку запорной арматуры. Для контроля за работой и наладкой регулятора давления до и после него должны быть установлены манометры.

При установке насосов с регулируемым приводом регуляторы давления предусматривать не следует.

Установку регулятора давления на вводе в квартиру следует предусматривать после запорной арматуры и фильтра перед водосчетчиком без манометров для контроля за работой и возможности наладки регулятора.

7.1.8 В точках водоразбора с холодной и горячей водой следует устанавливать смесители с раздельной подводкой холодной и горячей воды.

Если в точке водоразбора используется горячая вода без подмешивания холодной, то установка смесителей не требуется.

7.1.9 Установку обратных клапанов в системах водоснабжения следует предусматривать:

- на участках трубопроводов, подающих воду к групповым смесителям;
- на циркуляционном трубопроводе перед присоединением его к водонагревателю;

7.1.10 Установку поливочных кранов (смесителей) следует предусматривать:

- в гардеробах рабочей одежды загрязненных производств;
- в общественных уборных;
- в умывальных помещениях с пятью умывальниками и более;
- в душевых помещениях с тремя душами и более;
- в помещениях с мокрой уборкой полов.

Для зданий и сооружений, оборудованных системой горячего водоснабжения, к поливочным кранам следует предусматривать подведение холодной и горячей воды.

Примечание - В мусоросборных камерах жилых зданий следует предусматривать: поливочный кран (смеситель) с подводом холодной и горячей воды; установку спринклера на трубопроводе подачи холодной воды, а также сигнализатор протока жидкости, размещая его до спринклерных головок на трубопроводе подачи воды и подключая к системе диспетчеризации.

7.1.11 На каждые 60-70 м периметра здания следует предусматривать по одному поливочному крану, размещаемому в коверах (небольшой колодец в земле для размещения поливочного крана) около здания или в нишах наружных стен здания. Для полива следует использовать воду с показателями качества воды для орошения не ниже первой группы в соответствии с ГОСТ 17.1.2.03, подаваемую по отдельному техническому водопроводу.

Подача воды на полив от внутреннего водопровода с водой питьевого качества предусматривается только по заданию на проектирование.

Для зданий, расположенных в климатических подрайонах IА, IБ и IГ, а также на территории промышленных предприятий установку поливочных кранов следует предусматривать в зависимости от степени благоустройства, наличия зеленых насаждений и других местных условий, а также способа полива.

7.1.12 В верхних точках систем водопровода холодной и горячей воды следует предусматривать автоматические воздушные клапаны. Допускается использовать водоразборную арматуру верхних этажей. В нижних точках системы следует предусматривать спускную арматуру. Допускается использовать водоразборную арматуру нижних этажей.

7.1.13 На поэтажных ответвлениях от водоразборных стояков холодной и горячей воды предусматривается установка шарового крана, фильтра и регулятора давления.

На ответвлениях от этажного коллектора к каждой квартире предусматривается установка шарового крана и водосчетчика с импульсным выходом при проектировании системы диспетчеризации.

7.2 Устройства для измерения водопотребления

7.2.1 Для вновь строящихся, реконструируемых и капитально ремонтируемых зданий с горячим и/или холодным водопроводом следует предусматривать водомерные узлы путем установки счетчиков холодной и горячей воды, параметры которых должны соответствовать метрологическому классу В по ГОСТ Р 50193.1 и требованиям настоящего раздела. Проекты узлов учета должны соответствовать требованиям настоящего раздела с учетом требований 5.4.10, техническим условиям и разрешительной документации гарантирующей организации.

Счетчики воды следует устанавливать на вводах трубопроводов холодного и горячего водопровода в каждое здание и сооружение, в каждую квартиру жилых зданий и на ответвлениях

трубопроводов в любые нежилые помещения, встроенные или пристроенные к жилым, общественным или производственным зданиям. На ответвлениях трубопроводов к отдельным помещениям, а также на подводках к отдельным санитарно-техническим приборам и к технологическому оборудованию счетчики воды устанавливают по заданию на проектирование.

Должен быть обеспечен раздельный учет водоразбора в системах водопроводов холодной и горячей воды.

Счетчики горячей воды (для воды с температурой до 90°С) следует устанавливать на подающем и циркуляционном трубопроводах горячего водоснабжения с установкой обратного клапана на циркуляционном трубопроводе.

Перед счетчиками (по ходу движения воды) следует предусматривать установку механических или магнитно-механических фильтров. Потери давления в фильтре не должны превышать 50% потерь давления в счетчиках.

7.2.2 Счетчики на вводах холодной (горячей) воды в здания и сооружения следует устанавливать в помещении с искусственным или естественным освещением и температурой воздуха не ниже 5°С.

Счетчики необходимо размещать так, чтобы к ним был доступ для считывания показаний, обслуживания, снятия и разборки на месте установки, для метрологической поверки. Для счетчиков с массой более 25 кг должно быть предусмотрено достаточное пространство над счетчиками для установки подъемного механизма. Пол помещения для установки счетчиков должен быть ровным и жестким.

7.2.3 При невозможности размещения счетчиков холодной и/или горячей воды в здании допускается устанавливать их вне здания, в специальных колодцах только в том случае, если в паспорте счетчика указано, что он может работать в условиях затопления.

7.2.4 Счетчики воды должны быть защищены от вибрации (допустимые параметры вибрации принимаются в соответствии с данными паспортов приборов). Счетчики не должны подвергаться механическим напряжениям под воздействием трубопроводов и запорной арматуры и должны быть смонтированы на подставке или кронштейнах.

7.2.5 В тепловых пунктах (центральных или индивидуальных) для измерения потребления горячей воды следует устанавливать счетчики на трубопроводах холодного водопровода, подающих воду к водонагревателям. При непосредственном разборе горячей воды из тепловой сети (открытые системы теплоснабжения) в зданиях и сооружениях счетчики горячей воды следует устанавливать на вводе, перед смесительными узлами и на общем циркуляционном (обратном) трубопроводе.

7.2.6 Счетчики горячей и холодной воды устанавливают на горизонтальных, вертикальных или наклонных участках трубопроводов, если такая установка предусмотрена паспортом счетчика.

При размещении квартирных счетчиков холодной и горячей воды на вертикальных участках трубопроводов применяются счетчики, соответствующие метрологическому классу А по ГОСТ Р 50193.1.

7.2.7 При конструировании трубной обвязки узлов установки счетчиков холодной и горячей воды следует:

- с каждой стороны счетчика предусматривать установку запорной арматуры, обеспечивающей отключение воды на участке с установленным счетчиком (шаровые краны, вентили с керамическим шайбами, задвижки с обрезиненным клином и т.п.); для квартирных счетчиков воды запорную арматуру устанавливают только до счетчиков (по ходу движения воды);
- между счетчиком (кроме квартирных) и вторым (по ходу движения воды) запорным устройством устанавливать контрольное запорное устройство (с постоянно установленной заглушкой), предназначенное для подключения устройств метрологической поверки счетчиков; такое же устройство следует устанавливать на расстоянии не более 0,5 м после запорного устройства; для крыльчатых счетчиков воды (с диаметром до 50 мм) диаметр контрольных кранов равен 15 мм, для турбинных (с диаметром более 50 мм) - 25 мм.
- с каждой стороны счетчиков предусматривать прямые участки трубопроводов, длина которых устанавливается в соответствии с требованиями паспортов приборов.

7.2.8 Обводную линию для общедомовых счетчиков холодной воды следует устраивать, если:

- имеется один ввод хозяйственно-питьевого или объединенного хозяйственно-противопожарного водопровода в здание или сооружение;

- счетчик воды не рассчитан на пропуск расчетного максимального секундного расхода воды (с учетом расхода на пожаротушение).

Все запорные устройства узлов установки счетчиков должны быть опломбированы в открытом состоянии, а запорное устройство на обводной линии - в закрытом состоянии.

7.2.9 Запорное устройство на обводной линии счетчиков воды следует оборудовать электроприводом с пуском от кнопок, установленных у пожарных кранов, или от устройств (систем) противопожарной автоматики. При недостаточном для пожаротушения давлении воды в водопроводной сети здания или сооружения должно обеспечиваться открытие запорного устройства на обводной линии одновременно с пуском противопожарных насосов.

В сетях горячего водопровода устройство обводных линий у счетчиков воды не требуется.

На противопожарных водопроводах счетчики воды не устанавливают.

При двух вводах водопровода и установке счетчиков воды на каждом вводе, обводные линии на счетчиках воды не предусматриваются.

7.2.10 Счетчики холодной и горячей воды, устанавливаемые в жилых и общественных зданиях, должны иметь устройства формирования электрических импульсов, а также съемные или стационарные датчики электрических импульсов.

Счетчики холодной и горячей воды, устанавливаемые в квартирах, при наличии диспетчерской системы учета водопотребления, должны иметь электронные устройства формирования, считывания и передачи учетной информации, кроме радиопередатчиков.

7.2.11 Использование квартирных счетчиков воды в комплекте со встроенным обратным клапаном и дополнительной защиты от манипулирования показаниями счетчиков устанавливают по требованию организации, осуществляющей отпуск воды непосредственно абоненту, и согласовывают с органами местного самоуправления.

7.2.12 Диаметр условного прохода счетчика воды следует выбирать по среднечасовому расходу воды за период потребления (сутки, смену), который не должен превышать эксплуатационный расход по паспорту.

7.2.13 Счетчик с предварительно принятым в соответствии с 7.2.12 диаметром условного прохода следует проверять:

а) на пропуск расчетного максимального часового или максимального секундного расхода; при этом потери давления в счетчиках воды не должны превышать для крыльчатых счетчиков 0,05 МПа, а для турбинных 0,025 МПа.

б) на пропуск расчетного максимального часового или максимального секундного расхода воды с учетом подачи расчетного противопожарного расхода воды; при этом потери давления в счетчике не должны превышать для крыльчатых счетчиков 0,1 МПа, а для турбинных 0,05 МПа.

в) на возможность измерения расчетных минимальных часовых расходов воды; при этом минимальный расход воды для выбранного счетчика (по паспорту прибора в зависимости от метрологического класса) не должен превышать расчетный минимальный часовой расход воды.

7.2.14 Если выбранный счетчик не соответствует условиям 7.2.13а) или б), то к установке следует принимать счетчик с ближайшим большим диаметром.

Если выбранный счетчик воды не соответствует условию 7.2.13в), то к установке следует принимать счетчик с ближайшим меньшим диаметром.

Если счетчик не соответствует одновременно условиям 7.2.13а) и в) или 7.2.13б) и в), то следует предусматривать установку:

комбинированного счетчика (объединенного турбинного и крыльчатого счетчика со встроенным переключающим поток воды клапаном);

счетчика метрологического класса С (по действующему стандарту на водосчетчики);

нескольких счетчиков одинакового диаметра (устанавливаемых параллельно), число которых определяется расчетом при условии выполнения требований 7.2.12.

7.2.15 Потери давления в счетчике $h_{\text{сч}}$, м, при расчетном секундном расходе воды q (q^{tot}, q^{c}, q^{h}) л/с, следует вычислять по формуле

$$h_{\text{сч}} = S * q^2 \qquad (17)$$

где S - гидравлическое сопротивление счетчика, м/(л/с)², при расчетном секундном расходе воды,

или по формуле:

$$h_{\text{сч}} = \left(\frac{Q_{hr}^{max}}{Q_{\text{сч}}^{max}}\right)^2 * 10{,}2 \qquad (18)$$

где Q_{hr}^{max} - расчетный максимальный часовой расход, определяемый по секундному расходу, м³/ч;

$Q_{\text{сч}}^{max}$ - максимальный расход счетчика по паспорту, при давлении 1 бар, м³/ч;

10,2 - коэффициент перевода бар в м вод.ст.

7.3 Насосные установки

7.3.1 Для повышения гидростатического давления выше гарантированного на вводе в здание или сооружение, а также для поддержания принудительной циркуляции в централизованной системе горячего водоснабжения следует предусматривать устройство насосных установок.

7.3.2 Требуемый напор повысительной насосной установки H_p, м, следует вычислять по формуле

$$H_p = 1.2(H_{geom} + \sum H_{i,tot} + H_f - H_g \qquad (19)$$

где H_{geom} - геометрическая высота подачи воды, от оси насоса до наиболее высоко расположенного водоразборного прибора, м;

$\sum H_{i,tot}$ - сумма потерь давления в сети водопровода холодной или горячей воды (в узле ввода, счетчиках, оборудовании, арматуре трубопроводов) по диктующему направлению до наиболее высоко расположенного водоразборного прибора, м вод.ст.;

H_f - свободный напор (давление на изливе) санитарно-технического прибора принятый по паспорту производителя или по таблице А.1, м вод.ст.;

H_g - наименьшее гарантированное давление в наружной водопроводной сети на вводе в здание, м вод.ст.

1,2 - коэффициент запаса.

7.3.3 Насосные установки и режим их работы следует определять на основании технико-экономического сравнения разработанных вариантов:

непрерывно или периодически действующих насосов при отсутствии регулирующих баков;

насосов производительностью, равной или превышающей максимальный часовой расход воды, работающих в повторно-кратковременном режиме совместно с гидропневматическими водонапорными баками или баками мембранного типа;

непрерывно или периодически действующих насосов производительностью меньше максимального часового расхода воды, работающих совместно с аккумулирующим баком.

7.3.4 Насосные установки, подающие воду на хозяйственно-питьевые, противопожарные и циркуляционные нужды, следует располагать в этих зданиях, а также в помещениях тепловых пунктов, бойлерных и котельных и отдельно стоящих насосных, обеспечивая в помещениях зданий допустимые уровни шума и вибрации в соответствии с СанПиН 2.1.2.2645.

7.3.5 При проектировании гидропневматических баков следует учитывать требования [6]. Гидропневматические баки допускается располагать в технических этажах. Помещения с гидропневматическими баками, поднадзорными правилам Ростехнадзора, не допускается располагать непосредственно (рядом, сверху, снизу) с помещениями, где возможно одновременное пребывание большого количества людей, 50 человек и более (зрительный зал, сцена, гардеробная и т.п.).

7.3.6 Насосные установки, располагаемые в жилых зданиях, детских или дошкольных организациях, гостиницах, санаториях, больницах, домах отдыха должны обеспечивать снижение шума и вибрации по нормам СанПиН 2.1.2.2645.

7.3.7 Устройство зон санитарной охраны не требуется для насосных установок, подающих воду на хозяйственно-питьевые или хозяйственно-противопожарные нужды, работающих без разрыва струи.

7.3.8 Насосные установки для производственных нужд следует размещать непосредственно в цехах, потребляющих воду, предусматривая ограждение насосной установки.

7.3.9 Производительность хозяйственно-питьевых и производственных насосных установок следует принимать:

- при отсутствии регулирующего бака - не меньше максимального секундного расхода воды;
- при наличии водонапорного или гидропневматического бака и насосов, работающих в повторно-кратковременном режиме, - не меньше максимального часового расхода воды;
- при максимальном использовании регулирующего бака, водонапорного бака или резервуара.

7.3.10 В закрытых системах горячего водоснабжения при недостаточном давлении воды в городском водопроводе в качестве дополнительных повысительных насосов следует использовать циркуляционные насосы, устанавливаемые на подающем трубопроводе, при этом насос должен обеспечить работу системы горячего водоснабжения в циркуляционном режиме при минимальном водоразборе.

7.3.11 Насосные агрегаты, устанавливаемые в местной повысительной насосной установке с переменной нагрузкой потребления, следует предусматривать с частотно-регулируемым электроприводом. В зданиях с водонапорными или гидропневматическими баками насосные агрегаты следует устанавливать без частотно-регулируемого электропривода.

7.3.12 При расчетных давлениях у всасывающих патрубков насосов менее 0,05 МПа следует перед насосной установкой предусматривать устройство приемного резервуара.

7.3.13 Проектирование насосных установок и определение числа резервных агрегатов следует выполнять согласно СП 31.13330 с учетом параллельной или последовательной работы насосов в каждой ступени.

7.3.14 На напорной линии у каждого насоса следует предусматривать обратный клапан, запорное устройство и манометр, а на всасывающей - запорное устройство и манометр.

При работе насоса без подпора не требуется устанавливать запорную арматуру на всасывающей линии.

7.3.15 Насосные агрегаты следует устанавливать на виброизолирующих основаниях. На напорных и всасывающих линиях следует предусматривать установку виброизолирующих вставок.

Виброизолирующие основания и виброизолирующие вставки допускается не предусматривать:

в производственных зданиях, где не требуется защита от шума;

в отдельно стоящих зданиях центральных тепловых пунктов при расположении их до ближайшего здания более 25 м.

7.3.16 Насосные установки с гидропневматическими баками следует проектировать с переменным давлением. Пополнение запаса воздуха в баке следует осуществлять компрессорами с автоматическим или ручным пуском или от общезаводской компрессорной станции.

7.3.17 Для насосных установок, подающих воду на хозяйственно-питьевые и производственные нужды, необходимо принимать следующую категорию надежности электроснабжения:

I - для насосных установок, перерыв в работе которых не допускается;

II - для жилых зданий высотой более 10 этажей при суммарном расходе воды более 5 л/с, а также для насосных установок, допускающих кратковременный перерыв в работе на время, необходимое для ручного включения резервного питания.

Примечания

1 При невозможности осуществить питание насосных установок категории I от двух независимых источников электроснабжения допускается осуществлять их питание от одного источника при условии подключения к разным линиям напряжением 0,4 кВт и к разным трансформаторам двухтрансформаторной подстанции или трансформаторам двух ближайших однотрансформаторных подстанций (с устройством АВР).

2 При невозможности обеспечения необходимой надежности электроснабжения насосных установок допускается устанавливать резервные насосы с приводом от двигателей внутреннего сгорания. При этом не допускается размещать их в помещениях подземных этажей.

7.3.18 Насосные установки систем холодного водопровода, циркуляционные и циркуляционно-повысительные насосные системы горячего водопровода следует проектировать с местным, дистанционным или автоматическим управлением.

При автоматическом управлении повысительной насосной установкой должны предусматриваться:

- автоматический пуск и отключение рабочих насосов с частотно-регулируемым электроприводом в зависимости от требуемого давления в системе;
- автоматическое включение резервного насоса при аварийном отключении рабочего насоса;
- подача звукового или светового сигнала об аварийном отключении рабочего насоса.

Дистанционное и автоматическое управление следует осуществлять с диспетчерского узла управления.

7.3.19 При заборе воды из резервуара следует предусматривать установку насосов "под залив". В случае размещения насосов выше уровня воды в резервуаре следует предусматривать устройства для заливки насосов или устанавливать самовсасывающие насосы.

7.3.20 При заборе воды насосами из резервуаров следует предусматривать не менее двух всасывающих линий. Расчет каждой из них следует проводить на пропуск расчетного расхода воды, включая противопожарный.

Устройство одной всасывающей линии предусматривается при установке насосов без резервных агрегатов.

7.3.21 Для пожаротушения допускается использовать хозяйственно-питьевые насосы при условии подачи расчетного расхода и автоматической проверки давления воды. Хозяйственно-питьевые насосы при этом должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к пожарным насосам. При снижении давления ниже допустимого автоматически должен включаться пожарный насос.

Одновременно с сигналом автоматического или дистанционного пуска насосов для противопожарных целей, открытием пожарного крана должен поступать сигнал для открытия электрифицированной задвижки на обводной линии водомера на вводе водопровода.

7.4 Запасные и регулирующие резервуары

7.4.1 Запасные и регулирующие резервуары (водонапорные башни, резервуары, гидропневматические баки, аккумуляторы теплоты и др.) должны содержать воду в объеме, достаточном для регулирования водопотребления.

При наличии противопожарных устройств указанные резервуары холодного водопровода должны содержать неприкосновенный противопожарный запас воды. Для обеспечения сохранности неприкосновенного противопожарного запаса воды и исключения возможности его использования на другие нужды следует предусматривать специальные устройства.

В резервуаре должен сохраняться минимальный объем воды, обеспечивающий включение пожарных насосов от датчиков уровня или давления.

Тип резервуара, целесообразность его устройства и место расположения следует определять на основании технико-экономических расчетов.

Гидропневматические баки допускается применять для хранения противопожарного запаса воды по заданию на проектирование.

7.4.2 Безнапорные баки-аккумуляторы в системах холодного водоснабжения и емкостные водонагреватели в системах горячего водоснабжения следует предусматривать для создания запаса воды в банях, прачечных и у других потребителей, имеющих кратковременные расходы воды.

7.4.3 В административно-бытовых зданиях и помещениях промышленных предприятий с числом душевых сеток в групповых установках 10 и более необходимо устанавливать:

- при закрытых схемах теплоснабжения - емкостные подогреватели;
- при открытой схеме теплоснабжения - безнапорные баки-аккумуляторы для создания запаса воды, в случае невозможности обеспечения подачи необходимого расхода воды наружными сетями и сооружениями. Отказ от устройства баков-аккумуляторов должен быть обоснован.

7.4.4 Расчет регулирующего объема вместимости резервуара и баков-аккумуляторов в системах водопровода холодной и горячей воды следует выполнять:

а) для водонапорного или пневматического бака при производительности насосов, равной или превышающей максимальный часовой расход;

б) для водонапорного бака или резервуара при производительности насосной установки меньше максимального часового расхода;

в) для бака-аккумулятора теплоты в системе горячего водоснабжения при мощности водонагревателя (генератора теплоты), не обеспечивающего максимального часового потребления теплоты.

Расчет регулирующего объема резервуаров и баков-аккумуляторов в системах водопровода холодной и горячей воды приведен в приложении Д.

7.4.5 Высота расположения водонапорного бака (в том числе бака горячей воды) и минимальное давление в гидропневматическом баке должны обеспечивать:

- необходимое давление воды перед водоразборной арматурой;
- необходимое давление у внутренних пожарных кранов до полного израсходования противопожарного запаса воды в системах объединенного водопровода.

7.4.6 Водонапорные и гидропневматические баки питьевой воды, а также баки-аккумуляторы следует изготавливать из металла с наружной и внутренней антикоррозионной защитой; при этом для внутренней антикоррозионной защиты следует применять материалы, прошедшие санитарно-эпидемиологическую экспертизу и имеющие соответствующее разрешение.

Для баков-аккумуляторов систем горячего водоснабжения тепловую изоляцию следует предусматривать по расчету.

7.4.7 Водонапорные баки и баки-аккумуляторы (безнапорные) следует устанавливать в вентилируемом, отапливаемом и освещаемом помещении, высотой не менее 2,2 м.

Несущие конструкции помещения следует выполнять из негорючих материалов. Расстояния между водонапорными баками и строительными конструкциями должны быть не менее 0,7 м; между баками и строительными конструкциями со стороны расположения поплавкового клапана - не менее 1 м; от верха бака до перекрытия - не менее 0,6 м.

Под баками следует предусматривать поддоны. Расстояние от поддона до дна бака должно быть не менее 0,5 м.

7.4.8 Для водонапорных баков и баков-аккумуляторов (безнапорных) следует предусматривать:

а) трубу для подачи воды в бак с поплавковыми клапанами. Перед каждым поплавковым клапаном следует устанавливать запорное устройство;

б) отводящую трубу;

в) переливную трубу, присоединяемую на высоте наивысшего допустимого уровня воды в баке;

г) спускную трубу, присоединяемую к днищу бака и к переливной трубе с запорным устройством на присоединяемом участке трубопровода;

д) водоотводную трубу для отвода воды из поддона;

е) устройства, обеспечивающие циркуляцию холодной воды в баках, предназначенных для хранения воды питьевого качества;

ж) циркуляционную трубу для поддержания постоянной температуры в емкостном подогревателе (бойлере) во время перерывов при разборе горячей воды; на циркуляционной трубе следует предусматривать установку обратного клапана с запорным устройством и клапаном-регулятором;

и) воздушную трубу диаметром не менее 25 мм, соединяющую бак с атмосферой;

к) датчики уровня воды в баках для включения и выключения насосных установок;

л) указатели уровня воды в баках и устройства для передачи их показаний на пульт управления.

При объединении подающей и отводящей трубы в одну на ответвлении подающей трубы к днищу бака следует предусматривать обратный клапан и запорную арматуру.

При отсутствии сигнализации уровня воды в водонапорном баке необходимо предусматривать сигнальную трубку диаметром 15 мм, присоединяемую к баку на 5 см ниже переливной трубы, с выводом ее в раковину дежурного помещения насосной установки.

7.4.9 Гидропневматические баки должны быть оборудованы подающей, отводящей и спускной трубами, а также предохранительными клапанами, манометром, датчиками уровня и устройствами для пополнения и регулирования запаса воздуха.

7.4.10 Гидропневматические баки надлежит устанавливать в помещениях, обеспечивая расстояние от верха баков до перекрытия и между баками и до стен помещения - не менее 0,6 м.

7.4.11 Запас воды в баках-аккумуляторах, устраиваемых в бытовых зданиях и помещениях промышленных предприятий, следует определять в зависимости от времени их заполнения в течение смены, принимаемого при количестве душевых сеток:

10-20 - 2 ч; 21-30 - 3 ч; 31 и более - 4 ч.

7.4.12 Неприкосновенный противопожарный запас воды при ручном, дистанционном или автоматическом включении насосов следует принимать из расчета 10-минутной продолжительности тушения пожара из внутренних пожарных кранов, при одновременном наибольшем расходе воды на производственные и хозяйственно-питьевые нужды.

При гарантированном автоматическом включении пожарных насосов неприкосновенный противопожарный запас допускается не предусматривать.

7.4.13 Резервуары для сбора воды в системах оборотного водоснабжения и в системах с повторным использованием воды допускается размещать внутри и вне зданий. Резервуары следует предусматривать в соответствии с правилами на наружные сети и сооружения водоснабжения.

8 Канализация

8.1 Общие требования

8.1.1 В зависимости от назначения здания и сооружения и предъявляемых требований к отведению сточных вод необходимо предусматривать следующие системы внутренней канализации:

бытовую - для отведения сточных вод от санитарно-технических приборов (унитазов, умывальников, ванн, душей и др.);

производственную - для отведения производственных сточных вод, в том числе отвод стоков после тушения пожара;

объединенную - для отведения бытовых и производственных сточных вод (одна или несколько в зависимости от состава и количества сточных вод);

внутренние водостоки - для отведения дождевых и талых вод с кровли здания в наружную сеть.

В производственных и многофункциональных зданиях предусматривают несколько систем канализации, предназначенных для отвода сточных вод, отличающихся по составу, агрессивности, температуре и другим показателям, не допускающих их смешение, а при разделении сокращающих расходы воды питьевого качества.

8.1.2 Раздельные системы производственной и бытовой канализации следует предусматривать:

для производственных зданий, производственные сточные воды которых требуют очистки или обработки и организации производственного оборотного водоснабжения;

для зданий бань и прачечных при устройстве теплоутилизирующих установок или при наличии местных очистных сооружений;

для крупных многофункциональных зданий и комплексов, магазинов, предприятий общественного питания и предприятий по переработке пищевой продукции.

8.1.3 Производственные сточные воды, подлежащие совместному отведению и очистке с бытовыми водами, должны отвечать требованиям территориальных правил приема

производственных сточных вод в системы канализации населенных пунктов и требованиям СП 32.13330.

8.1.4 Необходимо проводить расчет баланса водопотребления и водоотведения, рассчитывая экономически обоснованный объем сброса сточных вод, с учетом максимально возможного использования оборотного водоснабжения, сбора, очистки и использования дождевых стоков и талых вод.

8.2 Расчетные расходы стоков

8.2.1 Для стояков системы внутренней канализации расчетным расходом является максимальный секундный расход стоков q^s, л/с, от присоединенных к стояку санитарно-технических приборов и не вызывающий у них срыва гидравлических затворов.

Максимальный секундный расход стояков q^s следует рассчитывать как сумму максимального секундного расхода воды q^{tot} (согласно 5.2.2) и максимального секундного расхода стоков $q_0^{s,1}$ от прибора с максимальным водоотведением по формуле

$$q^s = q^{tot} + q_0^{s,1} \qquad (20)$$

где $q^{s,1}$ - максимальный секундный расход стоков от прибора с максимальным водоотведением от смывного бачка унитаза, равный 1,6 л/с.

8.2.2 Для горизонтальных отводных трубопроводов системы канализации расчетным расходом является расход q^{sL} , л/с, значение которого вычисляют в зависимости от числа санитарно-технических приборов *N*, присоединенных к проектируемому участку сети, и длины этого участка трубопровода *L*, м по формуле

$$q^{sL} = \frac{q^{tot}}{3.6} + K_s q_0^{s,2} \qquad (21)$$

где K_s - коэффициент, принимаемый по таблице 3.

Для жилого здания $q_0^{s,2}$ принимают равным 1,1 л/с - расход от заполненной ванны емкостью 150-180 л с выпуском диаметром 40-50 мм.

Таблица 3

N	Значения K_s при *L*, м												
	1	3	5	7	10	15	20	30	40	50	100	500	1000
4	0,61	0,51	0,46	0,43	0,40	0,36	0,34	0,31	0,27	0,25	0,23	0,15	0,13
8	0,63	0,53	0,48	0,45	0,41	0,37	0,35	0,32	0,28	0,26	0,24	0,16	0,13
12	0,64	0,54	0,49	0,46	0,42	0,39	0,36	0,33	0,29	0,26	0,24	0,16	0,14
16	0,65	0,55	0,50	0,47	0,43	0,39	0,37	0,33	0,30	0,27	0,25	0,17	0,14
20	0,66	0,56	0,51	0,48	0,44	0,40	0,38	0,34	0,30	0,28	0,25	0,17	0,14
24	0,67	0,57	0,52	0,48	0,45	0,41	0,38	0,35	0,31	0,28	0,26	0,17	0,15
28	0,68	0,58	0,53	0,49	0,46	0,42	0,39	0,36	0,31	0,29	0,27	0,18	0,15
32	0,68	0,59	0,53	0,50	0,47	0,43	0,40	0,36	0,32	0,30	0,27	0,18	0,15
36	0,69	0,59	0,54	0,51	0,47	0,43	0,40	0,37	0,33	0,30	0,28	0,19	0,16
40	0,70	0,60	0,55	0,52	0,48	0,44	0,41	0,37	0,33	0,31	0,28	0,19	0,16
100	0,77	0,69	0,64	0,60	0,56	0,52	0,49	0,45	0,40	0,37	0,34	0,23	0,20
500	0,95	0,92	0,89	0,88	0,86	0,83	0,81	0,77	0,73	0,70	0,66	0,50	0,44
1000	0,99	0,98	0,97	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,91	0,90	0,88	0,77	0,71
Примечание - За длину *L* принимают расстояние от последнего на расчетном участке стояка до ближайшего присоединения следующего стояка или, при отсутствии таких присоединений, до ближайшего канализационного колодца.													

8.2.3 Суточный расход стоков, $Q_{\text{сут}}^{s}$, м³/сут, следует принимать равным суточному расходу воды без учета на поливку территории.

8.3 Сети внутренней канализации

8.3.1 Отведение сточных вод в сети приема стоков следует предусматривать по закрытым самотечным трубопроводам.

Производственные сточные воды, не имеющие неприятного запаха и не выделяющие вредные газы и пары, при технологической совместимости следует отводить по открытым самотечным лоткам с устройством общего гидравлического затвора.

8.3.2 Участки канализационной сети следует прокладывать прямолинейно. Изменять направление прокладки и присоединять санитарно-технические приборы следует с помощью соединительных деталей (отводы прямые и косые, тройники и крестовины, муфты и др.).

Изменять уклон прокладки на участке отводного (горизонтального) трубопровода не допускается.

8.3.3 Устройство отступов на канализационных стояках, ниже которых присоединяются санитарно-технические приборы, допускается, при условии:

- гидравлические затворы этих приборов гарантированы от срыва (если расположенный ниже отступа участок стояка может работать как невентилируемый, а также устройство вентиляционного трубопровода с вентиляционным (противовакуумным) клапаном и т.п.);

8.3.4 Для присоединения к стояку отводных трубопроводов, располагаемых под потолком помещений, в подвалах и технических подпольях, следует предусматривать косые крестовины и тройники. Исключение составляют двухплоскостные крестовины.

8.3.5 В лечебных учреждениях двустороннее присоединение отводных трубопроводов от ванн к одному стояку на одной отметке допускается только при применении косых крестовин.

Присоединять санитарно-технические приборы, расположенные в разных квартирах на одном этаже, к одному трубопроводу не допускается.

8.3.6 Применять прямые крестовины при расположении их в горизонтальной плоскости не допускается.

8.3.7 Безнапорные и напорные трубопроводы систем канализации следует выполнять из труб и соединительных деталей, срок службы которых не менее 25 лет.

8.3.8 Трубы и соединительные детали для внутренней сети хозяйственно-бытовой канализации следует принимать из полимерных материалов, чугунные, стеклянные. Применение стальных труб не допускается.

8.3.9 Прокладку канализационных сетей следует предусматривать:

открыто - в подпольях, подвалах, цехах, подсобных и вспомогательных помещениях, коридорах, технических этажах и в специальных помещениях, предназначенных для размещения сетей, с креплением к конструкциям зданий (стенам, колоннам, потолкам, фермам и др.), а также на специальных опорах;

скрыто - с заделкой в строительной конструкции, под полом (в земле, каналах), панелях, бороздах стен, под облицовкой колонн (в приставных коробах у стен, колонн), в подшивных потолках, в санитарно-технических кабинах, в вертикальных шахтах, за плинтусом в полу.

8.3.10 При применении труб из полимерных материалов для систем внутренней канализации и водостоков необходимо соблюдать следующие условия:

а) прокладка трубопроводов систем внутренней канализации с трубами из полимерных материалов в земле, под полом здания допускается с учетом возможных нагрузок;

б) прокладка стояков предусматривается скрытая в коммуникационных шахтах, штрабах, каналах и коробах, ограждающие конструкции которых выполняются из негорючих материалов, за исключением лицевой панели, обеспечивающей доступ к стоякам;

в) лицевую панель изготавливают в виде двери из горючих материалов (группы горючести не ниже Г2).

г) прокладку канализационных и водосточных трубопроводов допускается предусматривать открыто - в подвалах зданий при отсутствии в них производственных, складских и служебных помещений, а также на чердаках и в санузлах жилых зданий;

д) места прохода стояков через перекрытия должны быть заделаны цементным раствором на всю толщину перекрытия;

е) участок стояка выше перекрытия на 8-10 см (до горизонтального отводного трубопровода) следует защищать цементным раствором толщиной 2-3 см;

ж) перед заделкой стояка раствором трубы следует обертывать рулонным гидроизоляционным материалом без зазора (пергамин, толь, рубероид в два слоя с обвязкой шпагатом или мягкой проволокой).

8.3.11 Открытая или скрытая прокладка внутренних канализационных сетей не допускается:

под потолком, в стенах и в полу:

- жилых комнат;
- кухонь;
- спальных помещений детских учреждений, гостиниц, больничных палат;
- лечебных кабинетов;
- обеденных залов;
- рабочих и офисных комнат зданий административных и общественного назначения;
- залов заседаний, зрительных залов, библиотек, учебных аудиторий;
- помещений электрощитовых и трансформаторных, пультов управления автоматики;
- помещений для приточного вентиляционного оборудования;
- производственных помещений, требующих особого санитарного режима.

под потолком:

- помещений предприятий общественного питания;
- торговых залов, складов пищевых продуктов и ценных товаров;
- вестибюлей;
- помещений, имеющих ценное художественное оформление;
- производственных помещений в местах установки производственного оборудования, на которое не допускается попадание влаги;
- помещений, где производятся ценные товары и материалы, качество которых снижается от попадания на них влаги.

Примечание - В помещениях приточного вентиляционного оборудования допускается прокладка:

- водосточных стояков вне зоны воздухозабора;
- канализационных трубопроводов на хомутовых безраструбных соединениях.

8.3.12 Трубопроводы производственных сточных вод в производственных и складских помещениях предприятий общественного питания, в помещениях для приема, хранения и подготовки товаров к продаже и в подсобных помещениях магазинов допускается размещать в коробах без установки ревизий.

От сетей производственной и бытовой канализации магазинов и предприятий общественного питания допускается присоединение двух раздельных выпусков к одному колодцу наружной канализационной сети.

От всех встроенных помещений в жилые и общественные здания следует предусматривать самостоятельные выпуски канализации.

Сети противопожарной (аварийной) канализации и внутренних водостоков допускается присоединять двумя раздельными выпусками к одному колодцу наружной ливневой канализационной сети.

8.3.13 При скрытой прокладке систем канализации и против ревизий следует предусматривать люки размером не менее 0,09 м².

8.3.14 Для взрывопожароопасных цехов следует предусматривать отдельную производственную канализацию с самостоятельными выпусками, вентиляционными стояками с гидрозатворами на каждом из них, с учетом требований правил техники безопасности, приведенных в технологических нормах.

Вентиляцию сети необходимо предусматривать через вентиляционные стояки, присоединяемые к высшим точкам трубопроводов.

Производственную канализацию, транспортирующую сточные воды, содержащие горючие и легковоспламеняющиеся жидкости, не допускается присоединять к сети бытовой канализации и водостокам.

8.3.15 Вытяжная часть канализационного стояка выводится через кровлю или сборную вентиляционную шахту здания на высоту:

- 0,2 м от плоской неэксплуатируемой и скатной кровли;
- 0,1 м от обреза сборной вентиляционной шахты.

Шахта должна быть удалена не менее чем на 4 м от открываемых окон и балконов.

8.3.16 Диаметр вытяжной части одиночного стояка должен быть равен диаметру его сточной части.

8.3.17 При объединении группы стояков в один вытяжной стояк ее диаметр общего стояка и диаметры присоединяемых участков следует принимать равными наибольшему диаметру стояка из объединяемой группы. Участки сборного вентиляционного трубопровода следует прокладывать с уклоном в стороны присоединяемых стояков, обеспечивая сток конденсата. В неотапливаемых чердаках объединяемые трубопроводы следует теплоизолировать.

8.3.18 Установка в устье вытяжной части стояка сопротивлений в виде дефлектора, флюгарки, простого колпака и т.п. не допускается.

8.3.19 Для объединяемой поверху группы из четырех и более стояков следует предусматривать общую вытяжную часть.

8.3.20 Высота вытяжной части на эксплуатируемой кровле должна быть не менее 3 м при условии, что вытяжка объединяет не менее четырех стояков. При невозможности выполнить это условие канализационные стояки не следует выводить выше кровли. В этом случае каждый стояк должен оканчиваться воздушным (противовакуумным клапаном, пропускающим воздух только в одну сторону - в стояк), устанавливаемым в устье стояка над полом этажа, где установлены самые высокорасположенные санитарно-технические приборы и оборудование.

Аналогичные решения следует принимать во всех случаях, когда канализационные газы от стояков необходимо отвести из зоны пребывания людей.

8.3.21 В зданиях и сооружениях допускается устройство невентилируемых канализационных стояков и невентилируемых канализационных стояков с воздушными (противовакуумным) клапанами при условии сохранения режима вентиляции наружной канализационной сети, к которой присоединяются выпуски из этих зданий и сооружений.

Количество *n* вытяжных канализационных стояков, обеспечивающее режим вентиляции наружной канализационной сети (заданную кратность воздухообмена на расчетном участке наружной сети канализации), следует вычислять по формуле

$$n = \frac{kW}{Q} \qquad (22)$$

где *k* - суточная кратность воздухообмена в канализационной сети, $k = 80 - 100$, 1/сут;

W - емкость расчетного участка канализационной сети, м³;

Q - расчетный расход загрязненного воздуха, выходящего из вытяжной части одиночного канализационного стояка диаметром 100 мм, равный 320 м³/сут.

8.3.22 На сетях внутренней бытовой и производственной канализации следует предусматривать установку ревизий или прочисток:

- на всех стояках - в нижнем и верхнем этажах, а при наличии отступов на стояках - также и в вышерасположенных над отступами этажах;
- в жилых зданиях высотой пять этажей и более - не реже чем через три этажа;
- в начале участков (по движению стоков) отводных труб при числе присоединяемых приборов три и более, под которыми нет устройств для прочистки;
- на поворотах сети - при изменении направления движения стоков, если участки трубопровода не могут быть прочищены через другие участки;
- в проходных туннелях.

8.3.23 На горизонтальных участках сети канализации наибольшие допускаемые расстояния между ревизиями или прочистками следует принимать согласно таблице 4.

Таблица 4

Диаметр трубопровода, мм	Расстояние, м, между ревизиями и прочистками в зависимости от вида сточных вод			Вид прочистного устройства
	Производственные незагрязненные и водостоки	Бытовые и производственные, близкие к ним	Производственные, содержащие большое количество взвешенных веществ	
50	15	12	10	Ревизия
50	10	8	6	Прочистка
100-150	20	15	12	Ревизия
100-150	15	10	8	Прочистка
200 и более	25	20	15	Ревизия

Вместо ревизии на подвесных линиях сетей канализации, прокладываемых под потолком, следует предусматривать установку прочисток, выводимых на вышерасположенный этаж в зависимости от назначения помещения, с устройством люка в полу или открыто.

Ревизии и прочистки необходимо устанавливать в местах, удобных для их обслуживания.

На подземных трубопроводах канализации ревизии следует устанавливать в колодцах диаметром не менее 0,7 м. Днища колодцев должны иметь уклон не менее 0,05 к фланцу ревизий.

8.3.24 Наименьшую глубину заложения канализационных труб следует принимать из условия предохранения труб от разрушения под действием постоянных и временных нагрузок.

Канализационные трубопроводы, прокладываемые в помещениях, где по условиям эксплуатации возможно их механическое повреждение, должны быть защищены, а участки сети, эксплуатируемые при отрицательных температурах, утеплены.

В бытовых помещениях допускается предусматривать прокладку труб на глубине 0,1 м от поверхности пола до верха трубы.

8.3.25 На сетях производственной канализации, отводящих сточные воды, не имеющие запаха и не выделяющие вредные газа и пары, допускается устройство смотровых колодцев внутри производственных зданий.

Для сетей внутренней производственной канализации диаметром 100 мм и более следует предусматривать смотровые колодцы на поворотах трубопроводов, в местах присоединения ответвлений, а также на длинных прямолинейных участках трубопроводов на расстояниях, приведенных в СП 32.13330.

На сетях бытовой канализации устройство смотровых колодцев внутри зданий не допускается.

На сетях производственной канализации, в которых выделяются запахи, вредные газы и пары, устройство колодцев и их конструкцию следует предусматривать по технологическим нормам.

8.3.26 Санитарно-технические приборы, борта которых расположены ниже уровня люка ближайшего смотрового колодца, должны быть защищены от подтопления сточной жидкостью в случае его переполнения. В таких случаях следует присоединять соответствующие санитарно-технические приборы к отдельной системе канализации (изолированной от системы канализации вышерасположенных помещений) с устройством отдельного выпуска и установкой на нем автоматизированной запорной арматуры (канализационный затвор и т.п.) или автоматической насосной установки, управляемых по сигналу датчика, установленного на трубопроводе в канализуемом подвале или вмонтированного в запорную арматуру, и подачей аварийного сигнала в дежурное помещение или на диспетчерский пункт.

За автоматизированной запорной арматурой ниже по течению стоков допускается подключение канализации вышерасположенных этажей, при этом устанавливать ревизии в подвале на стояке не допускается.

Все отводные трубопроводы (ревизии, прочистки), расположенные за автоматизированной запорной арматурой, в том числе прокладываемые ниже пола первого этажа, а также канализационные стояки вышерасположенных этажей, следует рассчитывать на гидростатическое давление до уровня люка ближайшего смотрового колодца при засорах и переполнениях и жестко закреплять во избежание продольных и поперечных перемещений.

Канализируемые подвальные помещения должны быть отделены глухими капитальными стенами от складских помещений для хранения продуктов или ценных товаров.

8.3.27 Длина выпуска от стояка или прочистки до оси смотрового колодца должна быть не более указанной в таблице 5.

Таблица 5

Диаметр трубопровода, мм	50	100	150 и более
Длина выпуска от стояка или прочистки до оси смотрового колодца, м	8	12	15

При длине выпуска больше указанной в таблице необходимо предусматривать устройство дополнительного смотрового колодца.

Длину выпуска незагрязненных сточных вод и водостоков при диаметре труб 100 мм и более допускается увеличивать до 20 м.

8.3.28 Диаметр и уклон выпуска следует определять расчетом. Диаметр трубопровода канализационного выпуска должен быть не менее диаметра наибольшего из стояков, присоединяемых к данному выпуску.

8.3.29 На выпуске канализации допускается устройство перепадов:

до 0,5 м - путем слива в смотровом колодце;

свыше 0,5 м - в виде стояка сечением не менее сечения подводящего трубопровода, с установкой направляющего колена в основании.

8.3.30 При пересечении трубопроводами выпусков стен подвала или фундамента здания следует выполнять требования 5.4.10.

8.4 Расчет канализационных сетей

8.4.1 Гидравлический расчет отводных напорных и безнапорных (самотечных) трубопроводов следует выполнять с учетом шероховатости материала труб, вязкости жидкости.

8.4.2 Расчет безнапорных канализационных трубопроводов следует проводить, назначая скорость движения жидкости *V*, м/с, и наполнение трубопровода *h/d* таким образом, чтобы было выполнено условие:

$$V\sqrt{\frac{h}{d}} \geq K \qquad (23)$$

где *K*= 0,5 - для трубопроводов с использованием труб из полимерных материалов;

K=0,6 - для трубопроводов из других материалов.

Для обеспечения режима самоочищения скорость движения жидкости должна быть не менее 0,7 м/с, а наполнение трубопроводов - не менее 0,3.

В тех случаях, когда выполнить условие (23) не представляется возможным из-за недостаточной величины расхода сточных вод, безрасчетные участки самотечных трубопроводов следует прокладывать с уклоном не менее 1/*D*, где *D* - наружный диаметр трубопровода в мм.

В системах производственной канализации скорость движения и наполнение трубопроводов определяются необходимостью транспортирования производственных сточных вод.

8.4.3 Расчет пропускной способности канализационного стояка при различной высоте гидрозатворов в зависимости от рабочей высоты стояка, диаметра диктующего поэтажного отвода и угла входа жидкости в стояк приведен в приложении Е.

8.5 Санитарно-технические приборы и приемники сточных вод

8.5.1 В зданиях и сооружениях следует устанавливать санитарно-технические приборы и приемники сточных вод, виды, типы и количество которых указываются в архитектурно-строительной или технологической части проекта.

8.5.2 Санитарно-технические приборы и приемники сточных вод должны быть оборудованы гидравлическими затворами-сифонами, предотвращающими поступление канализационных газов в помещения.

Примечания

1 Для группы умывальников (не более 6 шт.), устанавливаемых в одном помещении, или для мойки с несколькими отделениями допускается устанавливать один общий сифон с ревизией диаметром 50 мм.

От группы душевых поддонов допускается устанавливать общий сифон с ревизией.

Для каждой производственной мойки (моечной ванны) следует предусматривать отдельный сифон диаметром 50 мм для каждого отделения.

Не допускается присоединять два умывальника, расположенные с двух сторон общей стены разных помещений, к одному сифону.

2 Допускается не предусматривать гидравлические затворы для приемников производственных стоков, не загрязненных в процессе производства или загрязненных механическими примесями (окалиной, шламом), при выпуске их в самостоятельную канализационную сеть.

8.5.3 Трапы следует устанавливать:

диаметром 50 мм - в душевых на один-два душа, диаметром 100 мм - на три-четыре душа;

диаметром 50 мм - в полу общественных туалетов при номерах гостиниц, санаториев, кемпингов, турбаз, в общественных туалетах с тремя и более унитазами и писсуарами;

в общественных умывальных - с пятью умывальниками и более;

диаметром 100 мм - в мусорокамерах жилых зданий;

в производственных помещениях - при необходимости мокрой уборки полов или для производственных целей;

в помещениях личной гигиены женщин.

Примечания

1 В лотке душевого помещения допускается устанавливать один трап не более чем на восемь душей.

2 В ванных и душевых комнатах жилых зданий и номерах гостиниц, пансионатов трапы не устанавливают.

8.5.4 Уклон пола в общественных душевых помещениях следует принимать 0,01-0,02 в сторону лотка или трапа. Лоток должен иметь ширину не менее 200 мм и начальную глубину не менее 30 мм.

8.6 Местные установки для очистки и перекачки сточных вод

8.6.1 Оборудование и схему локальных очистных сооружений и устройств следует проектировать в зависимости от концентраций загрязняющих веществ, содержащихся в сточных водах, и требований к качеству воды в системе оборотного водоснабжения.

8.6.2 Производственные сточные воды, содержащие взвешенные вещества, жиры, масла, кислоты и другие вещества, нарушающие нормальную работу или вызывающие разрушения сетей и очистных сооружений, а также содержащие ценные отходы производства, следует очищать до поступления их в наружную сеть канализации.

Для очистки в здании или около него следует предусматривать устройство местных очистных установок.

8.6.3 Не допускается спуск в канализацию технологических растворов, а также осадка технологических резервуаров при их очистке.

Спуск в канализацию ядовитых продуктов и реагентов при нормальной эксплуатации и при авариях запрещается. Эти продукты следует сбрасывать в специальные технологические емкости для дальнейшей утилизации или обезвреживания. Во всех случаях следует соблюдать требования территориальных правил приема производственных сточных вод в системы канализации населенных пунктов.

8.6.4 Не допускается установка внутри зданий отстойников, а также уловителей для легковоспламеняющихся и горючих жидкостей.

8.6.5 В уловителях для очистки стоков от горючих жидкостей следует предусматривать на подводящих трубопроводах гидравлические затворы и вытяжную вентиляцию.

8.6.6 Сточные воды, поступающие в бензоуловитель, следует предварительно очищать в грязеотстойниках. Очистка грязеотстойников от шлама должна быть механизирована.

8.6.7 Проектирование и расчет решеток, песколовок, отстойников, маслонефтеуловителей, нейтрализационных и других установок для очистки сточных вод, а также насосных установок для перекачки бытовых и производственных стоков следует проводить с учетом технических характеристик используемого оборудования в соответствии с СП 32.13330.

8.6.8 Насосы и приемные резервуары для производственных сточных вод, не выделяющих ядовитые и неприятные запахи, газы и пары, а также пневматические насосные установки допускается располагать в производственных и общественных зданиях.

Резервуары для сбора стоков воды, в том числе сливных, в системах оборотного водоснабжения и в системах с повторным использованием воды допускается размещать внутри и вне зданий вместе с локальными очистными устройствами. Резервуары следует предусматривать в соответствии с правилами проектирования наружных сетей и сооружений водоснабжения.

Насосы для перекачки бытовых и производственных стоков, имеющих в своем составе токсичные и быстро загнивающие загрязнения, а также для перекачки стоков, выделяющих ядовитые и неприятные запахи, газы и пары, следует располагать в отдельно стоящем здании, подвале или изолированном помещении, а при отсутствии подвала - в отдельном отапливаемом помещении первого этажа, имеющем самостоятельный выход наружу или на лестничную клетку. Помещение насосной станции следует оборудовать приточно-вытяжной вентиляцией. Приемные резервуары для указанных стоков необходимо располагать вне зданий или в изолированных помещениях совместно с насосами.

Примечание - Выход из помещения насосной на лестничную клетку допускается устраивать в тех зданиях, к которым не предъявляются повышенные требования к звукоизоляции.

8.6.9 В канализационных насосных станциях следует предусматривать установку рабочих и резервных насосов в соответствии с СП 32.13330.

8.6.10 Насосные установки следует предусматривать с автоматическим и ручным управлением.

8.6.11 Для каждого канализационного насоса следует предусматривать отдельную всасывающую линию, проложенную с уклоном к насосу не менее 0,005.

8.6.12 На всасывающем и напорном трубопроводах каждого насоса следует устанавливать запорное устройство, а на напорном трубопроводе, кроме того, обратный клапан.

Примечание - При транспортировании стоков, содержащих взвешенные вещества (песок, шлам), приемные и обратные клапаны не предусматриваются.

8.6.13 Для перекачки сточной жидкости от санитарно-технических приборов, устанавливаемых в подвалах зданий различного назначения, допускается предусматривать модулярные насосные установки, работающие в автоматическом режиме и отвечающие требованиям санитарных норм СП 32.13330, [7], [8].

8.7 Внутренние водостоки

8.7.1 Внутренние водостоки должны обеспечивать отвод дождевых и талых вод с кровель зданий и сооружений.

При устройстве внутренних водостоков в неотапливаемых зданиях и сооружениях следует предусматривать мероприятия, обеспечивающие положительную температуру в трубопроводах и водосточных воронках при отрицательной температуре наружного воздуха (электрообогрев, обогрев с помощью пара и т.д.) с целью предотвращения накопления и обрушения наледи.

8.7.2 Внутренние водостоки следует отводить в наружные сети дождевой или общесплавной канализации.

Не допускается присоединять внутренние водостоки к бытовой канализации, а также присоединять санитарно-технические приборы к системе внутренних водостоков.

8.7.3 При отсутствии дождевой канализации выпуск дождевых вод из внутренних водостоков следует принимать открыто в лотки около здания (открытый выпуск); при этом следует предусматривать мероприятия, исключающие размыв поверхности земли около здания.

Примечание - При устройстве открытого выпуска на стояке внутри здания следует предусматривать гидравлический затвор с отводом талых вод в зимний период года в бытовую канализацию.

8.7.4 На плоской кровле здания и в одной ендове необходимо устанавливать не менее двух водосточных воронок.

Водосточные воронки на кровле следует размещать с учетом ее рельефа, допускаемой площади водосбора на одну воронку и конструкции здания.

Максимальное расстояние между водосточными воронками при любых видах кровли не должно превышать 48 м.

Примечание - На плоских кровлях жилых и общественных зданий допускается устанавливать по одной водосточной воронке на каждую секцию при условии обеспечения водоотведения расчетного сбора дождевых вод.

8.7.5 Присоединение к одному стояку воронок, расположенных на разных уровнях, допускается в случаях, когда общий расчетный расход по стояку в зависимости от его диаметра не превышает величин, приведенных в таблице 7.

Таблица 7

Диаметр водосточного стояка, мм	85	100	150	200
Расчетный расход дождевых вод на водосточный стояк, л/с	10	20	50	80

8.7.6 Минимальные уклоны отводных трубопроводов следует принимать: для подвесных трубопроводов 0,005, во всех остальных случаях - в соответствии с требованиями 8.4.2.

8.7.7 Для прочистки сети внутренних водостоков следует предусматривать установку ревизий, прочисток и смотровых колодцев с учетом требований 8.3. На стояках ревизии необходимо устанавливать в нижнем этаже зданий, а при наличии отступов - над ними.

Примечание - При длине подвесных горизонтальных линий до 24 м прочистку в начале участка допускается не предусматривать.

8.7.8 Присоединение водосточных воронок к стоякам следует предусматривать при помощи компенсационных раструбов с эластичной заделкой.

8.7.9 Расчетный расход дождевых вод *Q*, л/с, с водосборной площади следует вычислять по формулам:

- для кровель с уклоном до 1,5% включительно

$$Q = \frac{Fq_{20}}{10000} \tag{24}$$

- для кровель с уклоном свыше 1,5%

$$Q = \frac{Fq_{5}}{10000} \tag{25}$$

где *F*- водосборная площадь, м²;

q_{20} - интенсивность дождя, л/с с 1 га (для данной местности), продолжительностью 20 мин при периоде однократного превышения расчетной интенсивности, равной одному году (принимаемая согласно СП 32.13330);

q_5 - интенсивность дождя, л/с с 1 га (для данной местности), продолжительностью 5 мин при периоде однократного превышения расчетной интенсивности, равной одному году, вычисляемая по формул

$$q_5 = 4^n * q_{20} \tag{26}$$

n - параметр, принимаемый согласно СП 32.13330.

8.7.10 Расчетный расход дождевых вод, приходящийся на водосточный стояк, не должен превышать величин, приведенных в таблице 7, а на водосточную воронку определяется по паспортным данным принятого типа воронки.

8.7.11 При определении расчетной водосборной площади следует дополнительно учитывать 30% суммарной площади вертикальных стен, примыкающих к кровле и возвышающихся над ней.

8.7.12 Водосточные стояки, а также все отводные трубопроводы, в том числе прокладываемые ниже пола первого этажа, следует рассчитывать на гидростатическое давление при засорах и переполнениях и жестко закреплять во избежание продольных и поперечных перемещений.

8.7.13 Для внутренних водостоков следует применять напорные трубы из полимерных материалов или чугунные. Допускается применение стальных труб, имеющих антикоррозионное покрытие внутренней и наружной поверхностей.

На горизонтальных подвесных линиях при наличии вибрационных нагрузок следует применять стальные трубы.

8.7.14 Прокладка водосточных трубопроводов в пределах жилых квартир не допускается.

9 Дополнительные требования к сетям внутренней канализации и водостокам в особых природных и климатических условиях

Материал труб для канализационных трубопроводов, прокладываемых в зданиях и сооружениях в особых природных и климатических условиях, следует принимать согласно 8.3.7.

9.1 Просадочные грунты

9.1.1 Прокладку напорных и самотечных трубопроводов и их выпусков следует предусматривать с учетом требований, приведенных в 6.1.1-6.1.9.

9.1.2 Стыковые соединения труб следует выполнять на резиновых уплотнительных кольцах.

9.1.3 Внутренние водостоки промышленных зданий следует предусматривать подвесными. Когда по требованиям технологии производства устройство подвесных водостоков невозможно, допускается принимать их прокладку в соответствии с требованиями 6.1.1-6.1.9.

9.1.4 При наличии в районе строительства наружной дождевой канализации выпуски водосточных систем следует предусматривать согласно требованиям к выпускам канализации.

9.1.5 Не допускается прокладывать в одном канале выпуски водостока с другими системами канализации, кроме системы, отводящей незагрязненные сточные воды.

9.1.6 При отсутствии дождевой или общесплавной канализации следует предусматривать выпуск воды из внутренних водостоков в открытые водонепроницаемые лотки.

Под лотками следует предусматривать уплотнение грунта на глубину 0,2-0,3 м. Лотки под тротуарами и проезжей частью автомобильных дорог следует перекрывать железобетонными плитами.

9.1.7 В грунтовых условиях типа I с частичной или полной ликвидацией просадочных свойств допускается прокладка транзитных сетей канализации (выпуски в канализацию выше уровня пола) в подвальных этажах зданий и через подземные хозяйства производственных зданий (технологические подвалы, приямки, тоннели и т.д.) без нарушения технологического процесса и выполнения требований техники безопасности.

9.1.8 В грунтовых условиях типа II не допускается пересечение канализационными трубопроводами деформационных швов между смежными отсеками зданий и сооружений.

9.2 Сейсмические районы

9.2.1 Жесткая заделка трубопровода в кладке стен и в фундаментах не допускается. При пропуске труб через стены и фундаменты должен обеспечиваться зазор не менее 0,2 м. Зазор должен заполняться эластичными негорючими, водо- и газонепроницаемыми материалами.

9.2.2 Не допускается пересечение трубопроводами деформационных швов зданий.

9.2.3 Стыковые соединения раструбных труб и труб, соединяемых на муфтах, прокладываемых в районах с сейсмичностью 8-9 баллов, должны обеспечивать герметичность при возможных просадках, для чего следует применять резиновые уплотнительные кольца.

9.2.4 В местах поворота стояка из вертикального в горизонтальное положение следует предусматривать бетонные упоры.

9.2.5 Насосы, устанавливаемые на системах перекачки сточных вод и местных очистных сооружений, должны присоединяться к трубопроводам через виброизолирующие устройства и арматуру.

9.3 Подрабатываемые территории

9.3.1 Для сетей канализации и водостоков следует соблюдать соответствующие требования раздела 6 для подрабатываемых территорий.

9.3.2 Выпуски канализации и водостоков из зданий и сооружений, возводимых на подрабатываемых территориях групп I-IV, а также на территориях групп Ik - IVk, допускается выполнять из труб из полимерных материалов, чугунных или хризотилцементных труб.

9.3.3 Уклоны выпусков и труб внутренней канализационной сети зданий следует назначать с учетом ожидаемой осадки земной поверхности.

9.3.4 Стыковые соединения трубопроводов внутренней канализации следует выполнять подвижными за счет применения эластичных заделок. В зданиях, защищаемых по жесткой конструктивной схеме, допускается предусматривать жесткую заделку стыковых соединений.

9.3.5 Не допускается пересечение трубопроводами деформационных швов зданий.

9.3.6 Не допускается скрытая прокладка труб внутренней канализации в бороздах и штрабах стен здания, защищаемого по податливой конструктивной схеме.

9.3.7 Для внутренней канализации зданий следует использовать трубы и соединительные части из полимерных материалов.

9.3.8 При защите здания в процессе его эксплуатации методом выравнивания трубопроводы канализации, прокладываемые в подвалах или подпольях, не должны затруднять выполнение работ по выравниванию здания.

9.4 Вечномерзлые грунты

9.4.1 Внутренние водостоки следует предусматривать с открытым выпуском.

9.4.2 Транспортируемую жидкость следует предохранять от замерзания при расчетных эксплуатационных и аварийных режимах.

Подогрев канализационных стоков допускается обеспечивать дополнительным сбросом водопроводной воды.

Примечание - Сброс водопроводной воды в канализацию в концах тупиковых участков и на перемычках, не обеспечивающих надежной циркуляции, допускается на основании результатов технико-экономических расчетов, подтверждающих целесообразность такого решения за счет увеличенного расхода воды.

9.4.3 Системы канализации следует оснащать комплектом приборов, обеспечивающих систематический контроль и по возможности автоматическое регулирование температурного и гидравлического режимов трубопроводов, а также температурного режима грунтов в основаниях трубопроводов.

9.4.4 Количество выпусков канализации необходимо принимать минимальным и соблюдать при этом следующие условия:

уклоны труб и каналов необходимо направлять от здания;

воздух, вентилирующий каналы, должен забираться из проветриваемых подполий зданий;

в местах непосредственного примыкания каналов свайные фундаменты зданий следует заглублять на 2-3 м ниже расчетной величины.

9.4.5 На выпусках канализации, где не предусматривается тепловое сопровождение, наряду с термоизоляцией следует предусматривать дополнительный изоляционный слой из эффективных теплоизоляционных материалов меньшей теплопроводности.

10 Энергоресурсосбережение

10.1 Для обеспечения нормативных требований в части допустимых давлений воды у санитарно-технических приборов, рационального использования воды питьевого качества и энергетических ресурсов необходимо предусматривать:

насосные агрегаты с регулируемым приводом (числом оборотов двигателя), что позволяет поддерживать требуемое расчетное давление воды после насосов независимо от колебаний давления в городском водопроводе;

однозонную схему водоснабжения с установкой квартирных регуляторов давления (КРД) в жилых домах высотой 54 м включительно для поэтажного (поквартирного) регулирования напоров воды в системах холодного и горячего водоснабжения у санитарно-технических приборов;

зонное водоснабжение в жилых домах высотой 54 м и выше, в том числе с установкой в нижних этажах зон КРД;

установку современной водоразборной и наполнительной арматуры, обеспечивающей сокращение расхода питьевой воды (водоразборной арматуры с керамическими уплотнениями,

смесителей с одной рукояткой, термостатических смесителей, полуавтоматической и автоматической арматуры);

выполнение комплекса мероприятий по регулированию давления воды в системах водоснабжения жилых зданий путем установки балансировочных кранов и их регулировки в процессе пусконаладочных работ;

регулирующие резервуары для водоснабжения зданий при условии обеспечения контроля качества воды эксплуатационными службами и органами санитарно-эпидемиологического надзора.

Примечание - Применение КРД устанавливает практически одинаковое для всех этажей оптимальное расчетное давление воды, улучшает распределение потока по этажам, исключает вероятность сбоев в подаче холодной и горячей воды на верхние этажи в часы максимального водоразбора.

С целью улучшения эксплуатации систем водоснабжения используются комплектные изделия, включающие КРД, фильтр и запорное устройство в одном корпусе.

10.2 Зонирование систем водоснабжения следует предусматривать путем установки насосного и другого оборудования, обеспечивающего выход раздельных трубопроводов для каждой зоны водоснабжения с установкой регуляторов давления.

10.3 В жилых домах повышенной комфортности допускается проектировать систему доочистки питьевой воды с системой раздачи только для питья и приготовления пищи.

10.4 В жилых домах с квартирами повышенной комфортности с двухзонным водоснабжением в целях исключения прокладки в квартирах горизонтальных трубопроводов, объединяющих стояки в секционные узлы (в месте раздела зон водоснабжения), целесообразно выполнять следующее:

циркуляционные стояки 1-й зоны прокладывать рядом с водоразборными, при этом их объединение в секционные узлы осуществлять в техническом подполье, подвальном или промежуточном техническом этаже между жилой и нежилой частью здания; циркуляционные стояки 2-й зоны также прокладываются рядом со стояками 1-й зоны с их последующим объединением в секционные узлы в тех же помещениях, что и секционные узлы первой зоны.

В жилых домах с однозонным водоснабжением при отсутствии чердака или невозможности объединения стояков горячей воды в мансардных помещениях объединение стояков в секционные узлы следует выполнять по аналогии с решениями, указанными выше для двухзонных систем водоснабжения.

В зависимости от конкретных объемно-планировочных решений предусматривают другие схемы горячего водоснабжения.

10.5 В целях улучшения гидравлических характеристик системы горячего водоснабжения и возможности замены полотенцесушителей в период эксплуатации жилых зданий (без отключения стояков горячей воды) полотенцесушители следует подсоединять к сплошному по вертикали водоразборному стояку с установкой запорной арматуры в местах подключения.

Для затекания горячей воды в полотенцесушители диаметр стояка (патрубка) между подсоединениями к полотенцесушителю целесообразно уменьшать на один диаметр или предусматривать "сжим". Принятые конструктивные решения должны быть проверены гидравлическим расчетом.

10.6 Водосчетчики холодной и горячей воды, устанавливаемые на вводах водопровода в жилые дома и квартиры, следует предусматривать с импульсным выходом.

Установку водосчетчиков с импульсным выходом во встроенно-пристроенных помещениях общественного назначения предусматривают по заданию на проектирование.

Перед домовыми и квартирными водосчетчиками следует устанавливать механические или магнитно-механические фильтры.

10.7 В одноквартирных и блокированных жилых домах (жилища категории комфорта I) при устройстве бассейна выбор технологической схемы его водоснабжения (прямоточной или оборотной с очисткой) следует проводить в соответствии с объемами водопотребления и водоотведения, согласованными с местными гарантирующими организациями.

10.8 Толщину теплоизоляции трубопроводов следует определять по СП 61.13330. При проектировании новых и реконструкции старых зданий следует использовать эффективные теплоизоляционные материалы с меньшей теплопроводностью.

10.9 Проектом следует предусматривать устройство автоматизированной системы комплексного учета энергоресурсов, предусматривающей передачу основных параметров энергоресурсоснабжения на компьютеры объединенной диспетчерской системы (ОДС) и единых информационно-расчетных центров (ЕИРЦ) с перспективой контроля и оперативного регулирования параметров в зависимости от времени суток, температуры воздуха, интенсивности водоразбора и т.п.

10.10 После выполнения монтажных работ следует выполнить комплекс пусконаладочных работ с дорожными картами по эксплуатации систем горячего водоснабжения, оборотного водоснабжения, использования внутренних стоков дождевых и талых вод, очистных сооружений для крупных зданий многофункционального, промышленного назначения, торговых и общественно-деловых центров. Баланс водопотребления и водоотведения для таких зданий должен устанавливаться местными гарантирующими организациями при выдаче разрешительной документации и технических условий лимитов на водопотребление и сброса стоков.

10.11 Для крупных зданий (торгово-развлекательных, многофункциональных, промышленных и т.д.) необходимо проводить расчет дождевых стоков с целью отвода воды из системы внутренних водостоков в систему повторно используемых сточных вод с уменьшением в балансе потребления воды питьевого качества не менее чем на 25%.

11 Обеспечение надежности и безопасности при эксплуатации. Долговечность и ремонтопригодность

11.1 Не допускается прокладка трубопроводов внутренних систем водоснабжения, канализации и водостоков в местах, где доступ к ним во время эксплуатации и при аварийных ситуациях связан с ослаблением несущих элементов и конструкций зданий и сооружений (оснований, фундаментов, ограждающих конструкций и конструкций перекрытий).

Прокладку трубопроводов сетей водопровода и горячей воды в зданиях и устройство вводов необходимо выполнять с учетом требований 5.7.4.

11.2 Системы внутреннего холодного и горячего водоснабжения должны быть испытаны гидростатическим или манометрическим методом в соответствии с требованиями СП 73.13330.

11.3 Трубопроводы и арматура сетей холодного и горячего водоснабжения должны иметь соответствующие качественные характеристики, и их механическая прочность должна соответствовать расчетному давлению в системе.

11.4 Насосное оборудование холодного и горячего водоснабжения, оборудование для приготовления горячей воды должны резервироваться на случай аварии и ремонта в соответствии с требованиями 7.3.13.

11.5 Гидравлические испытания систем внутренней канализации и внутренних водостоков следует проводить в соответствии с требованиями СП 73.13330.

11.6 Санитарно-технические устройства должны иметь соответствующие качественные характеристики, допускающие их применение в порядке, установленном законодательством Российской Федерации в области технического регулирования и санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

11.7 В паспортах и технической документации заводов - изготовителей трубопроводов, арматуры, санитарно-технических устройств и оборудования должны быть указаны гарантированные сроки службы и эксплуатации, соответствующие требованиям настоящего свода правил.

11.8 Следует предусматривать установку уравнителей потенциалов между металлической ванной, мойкой и т.п. и стальными трубопроводами системы водоснабжения.

12 Обеспечение санитарно-эпидемиологических требований

12.1 Соответствие питьевой воды нормативам качества питьевой воды обеспечивается посредством:

- осуществления государственного надзора за соблюдением требований настоящего Федерального закона к качеству питьевой воды, к системам питьевого водоснабжения, а также к источникам питьевого водоснабжения;

- разработки и выполнения программ производственного контроля при эксплуатации систем питьевого водоснабжения.

Временные отклонения от установленных нормативов качества питьевой воды, подаваемой через системы водоснабжения, допускаются только в случаях:

- действия сезонных, климатических факторов, возникновения чрезвычайных ситуаций природного или техногенного характера, аварий, при которых не может быть обеспечено надлежащее качество питьевой воды;
- согласования с органами государственного санитарно-эпидемиологического надзора временных допустимых отклонений от нормативов качества питьевой воды;
- ограниченного срока действия временных допустимых отклонений от нормативов качества питьевой воды;
- отсутствия угрозы здоровью населения в период действия временных допустимых отклонений от нормативов качества питьевой воды;
- обеспечения населения достоверной и своевременной информацией о наличии отклонений от нормативов качества питьевой воды и сроках их действия, об отсутствии риска для здоровья, а также наличия рекомендаций по использованию питьевой воды.

12.2 Применение всех видов материалов, реагентов, оборудования в системах питьевого водоснабжения допускается в порядке, установленном законодательством Российской Федерации в области технического регулирования и санитарно-гигиенического благополучия населения.

12.3 Технологическое оборудование, применяемое в системе питьевого водоснабжения, должно отвечать требованиям взрывобезопасности, пожарной и экологической безопасности независимо от того, используется ли оно автономно или в составе технологических комплексов и систем.

12.4 Технологические комплексы, системы и автономно используемое технологическое оборудование в сфере питьевого водоснабжения должны быть снабжены документацией, устанавливающей эксплуатационные правила, исключающие возникновение пожароопасных и взрывоопасных ситуаций при монтаже (демонтаже), вводе в эксплуатацию и эксплуатации оборудования, а также действие вредных и опасных производственных факторов на персонал.

Приложение А

Расчетные расходы воды и стоков

Таблица А.1 - Расчетные расходы воды и стоков для санитарно-технических приборов

Санитарно-технические приборы	Секундный расход воды, л/с			Часовой расход воды, л/ч			Расход стоков от прибора , л/с q_0^s	Минимальный диаметр условного прохода, мм	
	общий q_0^{tot}	холодной q_0^c	горячей q_0^h	общий $q_{0,hr}^{tot}$	холодной $q_{0,hr}^c$	горячей $q_{0,hr}^h$		подводки	отвода
1 Умывальник, рукомойник с водоразборным краном	0,1	0,1	-	30	30	-	0,15	10	32
2 То же, со смесителем	0,12	0,09	0,09	60	40	40	0,15	10	32
3 Раковина, мойка инвентарная с водоразборным краном и колонка лабораторная водоразборная	0,15	0,15	-	50	50	-	0,3	10	40
4 Мойка (в том числе лабораторная) со смесителем	0,12	0,09	0,09	80	60	60	0,6	10	40
5 Мойка (для предприятий общественного питания) со смесителем	0,3	0,2	0,2	500	220	280	0,6	15	50
6 Ванна со смесителем (в том числе общим для ванн и умывальника)	0,25	0,18	0,18	300	200	200	0,8	10	40
7 Ванна с водогрейной колонкой и смесителем	0,22	0,22	-	300	300	-	1,1	15	40
8 Ванна медицинская со смесителем условным диаметром, мм:									
Ду20	0,4	0,3	0,3	700	460	460	2,3	20	50
Ду25	0,6	0,4	0,4	750	500	500	3	25	75
Ду32	1,4	1	1	1060	710	710	3	32	75
9 Ванна ножная со смесителем	0,1	0,07	0,07	220	165	165	0,5	10	40
10 Душевая кабина с мелким душевым поддоном и смесителем	0,12	0,09	0,09	100	60	60	0,2	10	40
11 Душевая кабина с глубоким душевым поддоном и смесителем	0,12	0,09	0,09	115	80	80	0,6	10	40
12 Душ в групповой установке со смесителем	0,2	0,14	0,14	500	270	230	0,2	10	50
13 Гигиенический душ (биде) со смесителем и аэратором	0,08	0,05	0,05	75	54	54	0,15	10	32
14 Нижний восходящий душ	0,3	0,2	0,2	650	430	430	0,3	15	40

15 Колонка в мыльне с водоразборным краном холодной или горячей воды	0,4	0,4	-	1000	1000	-	0,4	20	-
16 Унитаз со смывным бачком	0,1	0,1	-	83	83	-	1,6	8	85
17 Унитаз со смывным краном	1,4	1,4	-	81	81	-	1,4	-	85
18 Писсуар	0,035	0,035	-	36	36	-	0,1	10	40
19 Писсуар с полуавтоматическим смывным краном	0,2	0,2	-	36	36	-	0,2	15	40
20 Питьевой фонтанчик	0,04	0,04	-	72	72	-	0,05	10	25
21 Поливочный кран	0,3	0,3	0,2	1080	1080	720	0,3	15	-
22 Трап условным диаметром, мм;									
Ду50	-	-	-	-	-	-	0,7	-	50
Ду110	-	-	-	-	-	-	2,1	-	100

Таблица А.2 - Нормы расхода воды в зданиях жилых, общественного и промышленного назначения

Потребители	Измеритель	Повышающий коэффициент для климатических районов III и IV	Норма расхода воды, л				Расход воды прибором, л/с (л/ч)	
			в сутки со средним за год водопотреблением		в час наибольшего водопотребления			
			общая (в том числе горячей) $q_{m,u}^{tot}$	Горячей $q_{m,u}^{h}$, при $t^h = 65°C$	общая (в том числе горячей) $q_{hr,u}^{tot}$	горячей при $q_{hr,u}^{h}$ $q_0^{tot}(q_{0,hr}^{tot})$ $t^h = 65°C$	общий (холодной и горячей) $q_0^{tot}(q_{0,hr}^{tot})$	холодной или горячей q_0^c, q_0^h $(q_{0,hr}^c, q_{0,hr}^h)$
1 Жилые здания								
с водопроводом и канализацией без ванн	1 житель	1,1	100	34,0	6,5	-	0,2 (50)	0,2 (50)
то же, с газоснабжением		1,15	120	40,8	7	-	0,2 (50)	0,2 (50)
с водопроводом, канализацией и ваннами с емкостными водонагревателями		1,15	210	72,3	13	-	0,3 (300)	0,3 (300)
то же, с водонагревателями проточного типа		1,15	250	85,0	15,6	8,5	0,3 (300)	0,3 (300)
с централизованным горячим водоснабжением и сидячими ваннами		1,15	230	80,0	14,3	7,8	0,3 (300)	0,2 (200)
то же, с ваннами длиной более 1500-1700 мм		1,15	250	85,0	15,6	8,5	0,3 (300)	0,2 (200)

Потребители	Измеритель	Повышающий коэффициент для климатических районов III и IV	Норма расхода воды, л				Расход воды прибором, л/с (л/ч)	
2 Общежития								
с общими душевыми	1 житель	1,1	90	42,5	10,4	5,4	0,2 (100)	0,14(60)
с душами при всех жилых комнатах		1,15	140	68,0	12,5	7,0	0,12-0,2 (100)	0,14 (60)
3 Гостиницы, пансионаты и мотели								
с общими ваннами и душами	1 житель	1,1	120	59,5	12,5	7,0	0,3 (300)	0,2 (200)
с душами во всех номерах		1,15	230	119,0	19	10,2	0,2 (115)	0,14 (80)
с ваннами во всех номерах		1,15	300	153,0	30	13,6	0,3 (300)	0,2 (200)
4 Больницы								
с общими ваннами и душами	1 койка	1,1	120	63,8	8,4	4,5	0,2(100)	0,14 (60)
с санитарными узлами, приближенными к палатам		1,1	200	76,5	12	6,5	0,3 (300)	0,2 (200)
инфекционные		1,1	240	93,5	14	8,1	0,2 (200)	0,14 (120)
5 Санатории и дома отдыха								
с общими душами	1 место	1,15	130	55,3	12,5	7,0	0,2 (100)	0,14 (60)
с ваннами при всех жилых комнатах		1,15	200	85,0	10	4,2	0,3 (300)	0,2 (200)
с душами при всех жилых комнатах		1,15	150	63,8	12,5	7,0	0,2 (100)	0,14 (60)
6 Физкультурно-оздоровительные учреждения								
со столовыми на полуфабрикатах, без стирки белья	1 место	1,15	60	25,5	10*	3,8	0,3 (300)	0,2 (200)
со столовыми, работающими на сырье, и прачечными		1,1	200	85,0	18	6,8	0,3 (300)	0,2 (200)
7 Дошкольные образовательные учреждения и школы-интернаты:								
с дневным пребыванием детей								
со столовыми, работающими на полуфабрикатах	1 ребенок	1,1	40	17,0	9,5	3,8	0,14 (100)	0,1 (60)
со столовыми, работающими на сырье, и прачечными, оборудованными		1,1	80	25,5	18	6,8	0,2 (100)	0,14 (60)

Потребители	Измеритель	Повышающий коэффициент для климатических районов III и IV	Норма расхода воды, л				Расход воды прибором, л/с (л/ч)	
автоматическими стиральными машинами								
с круглосуточным пребыванием детей:								
со столовыми, работающими на полуфабрикатах	1 ребенок	1,15	60	25,5	10	3,8	0,14 (100)	0,1 (60)
со столовыми, работающими на сырье, и прачечными, оборудованными автоматическими стиральными машинами		1,15	120	34,0	18	6,8	0,2 (100)	0,14 (60)
8 Учебные заведения с душевыми при гимнастических залах и столовыми, работающими на полуфабрикатах	1 учащийся и 1 преподаватель	1,1	20	6,8	3,5	1,2	0,14 (100)	0,1 (60)
9 Административные здания	1 работник	1,2	15	5,1	4	1,7	0,14 (80)	0,1 (60)
10 Предприятия общественного питания с приготовлением пищи, реализуемой в обеденном зале	1 блюдо	1,0	12	3,4	12	3,4	0,3 (300)	0,2 (200)
11 Магазины								
Продовольственные (без холодильных установок)	1 работник в смену или 20 м² торгового зала	1,1	30	10,2	4	1,7	0,3 (300)	0,2 (200)
Промтоварные	1 работник в смену	1,1	20	6,8	4	1,7	0,14 (80)	0,1 (60)
12 Поликлиники и амбулатории	1 больной	1,1	10	3,4	2,6	1,0	0,2 (80)	0,14 (60)
	1 работник в смену	1,0	30	10,2	4	1,7	0,2 (80)	0,14(60)
13 Аптеки								
торговый зал и подсобные помещения	1 работник	1,0	30	10,2	4	1,7	0,14 (60)	0,1 (40)
лаборатория приготовления лекарств		1,0	310	46,8	32	7,0	0,2 (300)	0,2 (200)
14 Парикмахерские	1 рабочее место в смену	1,1	56	28,1	9	4,0	0,14 (60)	0,1 (40)
15 Кинотеатры, театры, клубы и досугово-развлекательные учреждения								
для зрителей	1 человек	1,0	8	2,6	0,9	0,3	0,14 (80)	0,1 (50)
для артистов		1,0	40	21,3	3,4	1,9	0,14 (80)	0,1 (50)

Потребители	Измеритель	Повышающий коэффициент для климатических районов III и IV	Норма расхода воды, л				Расход воды прибором, л/с (л/ч)	
16 Стадионы и спортзалы								
для зрителей	1 человек	1,0	3	0,9	0,3	0,1	0,14 (60)	0,1 (40)
для физкультурников (с учетом приема душа)		1,15	50	25,5	4,5	2,1	0,2 (80)	0,14 (50)
для спортсменов		1,15	100	51,0	9	4,3	0,2 (80)	0,14 (50)
17 Плавательные бассейны								
пополнение бассейна	% вместимости бассейна в сутки	1,0	10	-	-	-	-	-
для зрителей	1 место	1,0	3	0,9	0,3	0,1	0,14 (60)	0,1 (40)
для спортсменов (с учетом приема душа)	1 человек	1,0	100	51,0	9	4,3	0,2 (80)	0,14 (50)
18 Бани								
для мытья в мыльной и ополаскиванием в душе	1 посетитель	1,0	180	102,0	180	102	0,4 (180)	0,4 (120)
то же, с приемом оздоровительных процедур		1,0	290	161,5	290	161,5	0,4 (290)	0,4 (190)
душевая кабина		1,0	360	204,0	360	204	0,2 (360)	0,14 (240)
ванная кабина		1,0	540	306,0	540	306	0,3 (540)	0,2 (360)
19 Прачечные								
механизированные	1 кг сухого белья	1,0	75	21,3	75	21,3	По технологическим данным	
немеханизированные		1,0	40	12,8	40	12,8	0,3 (300)	0,2 (200)
20 Производственные цехи								
обычные	1 чел. в смену	1,15	25	9,4	9,4	3,7	0,14 (60)	0,1 (40)
с тепловыделениями свыше 84 кДж на 1 м³/ч		1,0	45	20,4	14,1	7,1	0,14 (60)	0,1 (40)
21 Душевые в бытовых помещениях промышленных предприятий	1 душевая сетка в смену	1,1	500	229,5	500	229,5	0,2 (500)	0,14 (270)
22 Расход воды на поливку								
травяного покрова	1 м²	1,2	3	-	-	-	-	-
футбольного поля		1,2	0,5	-	-	-	-	-

Потребители	Измеритель	Повышающий коэффициент для климатических районов III и IV	Норма расхода воды, л				Расход воды прибором, л/с (л/ч)	
остальных спортивных сооружений		1,2	1,5	-	-	-	-	-
усовершенствованных покрытий, тротуаров, площадей, заводских проездов		1,2	0,4-0,5	-	-	-	-	-
зеленых насаждений, газонов и цветников		1,2	3-6	-	-	-	-	-
23 Заливка поверхности катка	1 м²	1,0	0,5	-	-	-	-	-

Примечания

1 Нормы расхода воды установлены для климатических районов I и II. Нормы расхода воды для климатических районов III и IV следует принимать с учетом коэффициента в графе "Повышающий коэффициент для климатических районов III и IV". Нормы расхода воды, утвержденные региональными органами власти, являются приоритетными по отношению к нормам расхода воды, приведенным в таблице А.2.

2 Нормы расхода воды установлены для основных потребителей и включают все дополнительные расходы (обслуживающим персоналом, душевыми для обслуживающего персонала, посетителями, на уборку помещений и т.п.).

3 Потребление воды в групповых душевых и на ножные ванны в бытовых помещениях производственных предприятий, на стирку белья в прачечных и приготовление пищи на предприятиях общественного питания, а также на водолечебные процедуры в водолечебницах и приготовление пищи, входящих в состав больниц, санаториев и поликлиник, следует учитывать дополнительно.

4 При неавтоматизированных стиральных машинах в прачечных и при стирке белья со специфическими загрязнениями расчетный расход горячей воды допускается увеличивать на 30%.

5 Приведенные расчетные расходы воды на поливку установлены из расчета на одну поливку. Число поливок в сутки следует принимать в зависимости от климатических и других местных условий.

6 Расходы воды на производственные нужды, не указанные в таблице, следует принимать в соответствии с технологическими заданиями и указаниями по строительному проектированию предприятий отдельных отраслей промышленности.

7 Для водопотребителей гражданских зданий, сооружений и помещений, не указанных в таблице, нормы расхода воды следует принимать согласно настоящему приложению для потребителей, аналогичных по характеру водопотребления.

8 На предприятиях общественного питания количество блюд (U), реализуемых за один рабочий день, допускается определять по формуле $U = 2.2 * n * m * T * \psi$

Где *n* - количество посадочных мест;

m - количество посадок, принимаемых для столовых открытого типа и кафе - 2; для столовых студенческих и при промышленных предприятиях - 3; для ресторанов -1,5;

T - время работы предприятия общественного питания, ч;

ψ - коэффициент неравномерности посадок на протяжении рабочего дня, принимаемый для столовых и кафе - 0,45; для ресторанов - 0,55; для других предприятий общественного питания при обосновании допускается принимать 1,0.

Приложение Б

Значения коэффициентов α и α_{hr}

Таблица Б.1 - Значения коэффициентов α и α_{hr} в зависимости от числа санитарно-технических приборов *N*, вероятности их действия *P* и использования P_{hr} при $P(P_{hr}) > 0.1$и $N \leq 200$

N	$P(P_{hr})$									
	0,1	0,125	0,16	0,2	0,25	0,316	0,4	0,5	0,63	0,8
2	0,39	0,39	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
4	0,58	0,62	0,65	0,69	0,72	0,76	0,78	0,8	0,8	0,8
6	0,72	0,78	0,83	0,9	0,97	1,04	1,11	1,16	1,2	1,2
8	0,84	0,91	0,99	1,08	1,18	1,29	1,39	1,5	1,58	1,59
10	0,95	1,04	1,14	1,25	1,38	1,52	1,66	1,81	1,94	1,97
12	1,05	1,15	1,28	1,41	1,57	1,74	1,92	2,11	2,29	2,36
14	1,14	1,27	1,41	1,57	1,75	1,95	2,17	2,4	2,63	2,75
16	1,25	1,37	1,53	1,71	1,92	2,15	2,41	2,69	2,96	3,14
18	1,32	1,47	1,65	1,85	2,09	2,35	2,55	2,97	3,24	3,53
20	1,41	1,57	1,77	1,99	2,25	2,55	2,88	3,24	3,6	3,92
22	1,49	1,67	1,88	2,13	2,41	2,74	3,11	3,51	3,94	4,33
24	1,57	1,77	2	2,26	2,57	2,93	3,33	3,78	4,27	4,7
26	1,64	1,86	2,11	2,39	2,73	3,11	3,55	4,04	4,6	5,11
28	1,72	1,95	2,21	2,52	2,88	3,3	3,77	4,3	4,94	5,51
30	1,8	2,04	2,32	2,65	3,03	3,48	3,99	4,56	5,27	5,89
32	1,87	2,13	2,43	2,77	3,18	3,66	4,2	4,82	5,6	6,24
34	1,94	2,21	2,53	2,9	3,33	3,84	4,42	5,08	5,92	6,65
36	2,02	2,3	2,63	3,02	3,48	4,02	4,63	5,33	6,23	7,02
38	2,09	2,38	2,73	3,14	3,62	4,2	4,84	5,58	6,6	7,43
40	2,16	2,47	2,83	3,26	3,77	4,38	5,05	5,83	6,91	7,84
45	2,33	2,67	3,08	3,53	4,12	4,78	5,55	6,45	7,72	8,8
50	2,5	2,88	3,32	3,8	4,47	5,18	6,05	7,07	8,52	9,9
55	2,66	3,07	3,56	4,07	4,82	5,58	6,55	7,69	9,4	10,8
60	2,83	3,27	3,79	4,34	5,16	5,98	7,05	8,31	10,2	11,8
65	2,99	3,46	4,02	4,61	5,5	6,38	7,55	8,93	11	12,7
70	3,14	3,65	4,25	4,88	5,83	6,78	8,05	9,55	11,7	13,7
75	3,3	3,84	4,48	5,15	6,16	7,18	8,55	10,17	12,5	14,7

N	$P(P_{hr})$									
	0,1	0,125	0,16	0,2	0,25	0,316	0,4	0,5	0,63	0,8
80	3,45	4,02	4,7	5,42	6,49	7,58	9,06	10,79	13,4	15,7
85	3,6	4,2	4,92	5,69	6,82	7,98	9,57	11,41	14,2	16,8
90	3,75	4,38	5,14	5,96	7,15	8,38	10,08	12,04	14,9	17,7
95	3,9	4,56	5,36	6,23	7,48	8,78	10,59	12,67	15,6	18,6
100	4,05	4,74	5,58	6,5	7,81	9,18	11,1	13,3	16,5	19,6
105	4,2	4,92	5,8	6,77	8,14	9,58	11,61	13,93	17,2	20,6
110	4,35	5,1	6,02	7,04	8,47	9,99	12,12	14,56	18	21,6
115	4,5	5,28	6,24	7,31	8,8	10,4	12,63	15,19	18,8	22,6
120	4,65	5,46	6,46	7,58	9,13	10,81	13,14	15,87	19,5	23,6
125	4,8	5,64	6,68	7,85	9,46	11,22	13,65	16,45	20,2	24,6
130	4,95	5,82	6,9	8,12	9,79	11,63	14,16	17,08	21	25,5
135	5,1	6	7,12	8,39	10,12	12,04	14,67	17,71	21,9	26,5
140	5,25	6,18	7,34	8,66	10,45	12,45	15,18	18,34	22,7	27,5
145	5,39	6,36	7,56	8,93	10,77	12,86	15,69	18,97	23,4	28,4
150	5,53	6,54	7,78	9,2	11,09	13,27	16,2	19,6	24,2	29,4
155	5,67	6,72	8	9,47	11,41	13,68	16,71	20,23	25	30,4
160	5,81	6,9	8,22	9,74	11,73	14,09	17,22	20,86	25,6	31,3
165	5,95	7,07	8,44	10,01	12,05	14,5	17,73	21,49	26,4	32,5
170	6,09	7,23	8,66	10,28	12,37	14,91	18,24	22,12	27,1	33,6
175	6,23	7,39	8,88	10,55	12,69	15,32	18,75	22,75	27,9	34,7
180	6,37	7,55	9,1	10,82	13,01	15,73	19,26	23,38	28,5	35,4
185	6,5	7,71	9,32	11,09	13,33	16,14	19,77	24,01	29,4	36,6
190	6,63	7,87	9,54	11,36	13,65	16,55	20,28	24,64	30,1	37,6
195	6,76	8,03	9,75	11,63	13,97	16,96	20,79	25,27	30,9	38,3
200	6,89	8,19	9,96	11,9	14,3	17,4	21,3	25,9	31,8	39,5

Таблица Б.2 - Значения коэффициентов α и α_{hr} в зависимости от числа санитарно-технических приборов N, вероятности их действия P и использования P_{hr} при $P(P_{hr}) \leq 0.1$ и любом числе N, а также при $P(P_{hr}) > 0.1$и числе $N > 200$

$N \cdot P$ (P_{hr})	$\alpha(\alpha_{hr})$	$N \cdot P$ (P_{hr})	$\alpha(\alpha_{hr})$	$N \cdot P$ (P_{hr})	$\alpha(\alpha_{hr})$	$N \cdot P$ (P_{hr})	$\alpha(\alpha_{hr})$	$N \cdot P$ (P_{hr})	$\alpha(\alpha_{hr})$
0	0,2	0,64	0,767	10	4,126	58	16,22	330	76,8
0,015	0,202	0,66	0,779	10,2	4,185	59	16,45	335	77,88
0,016	0,205	0,68	0,791	10,4	4,244	60	16,69	340	78,96
0,017	0,207	0,7	0,803	10,6	4,302	61	16,92	345	80,04
0,018	0,21	0,72	0,815	10,8	4,361	62	17,15	350	81,12
0,019	0,212	0,74	0,826	11	4,419	63	17,39	355	82,2
0,02	0,215	0,76	0,838	11,2	4,477	64	17,62	360	83,28
0,021	0,217	0,78	0,849	11,4	4,534	65	17,85	365	84,36
0,022	0,219	0,8	0,86	11,6	4,592	66	18,09	370	85,44
0,023	0,222	0,82	0,872	11,8	4,649	67	18,32	375	86,52
0,024	0,224	0,84	0,883	12	4,707	68	18,55	380	87,6
0,025	0,226	0,86	0,894	12,2	4,764	69	18,79	385	88,67
0,026	0,228	0,88	0,905	12,4	4,82	70	19,02	390	89,75
0,027	0,23	0,9	0,916	12,6	4,877	71	19,25	395	90,82
0,028	0,233	0,92	0,927	12,8	4,934	72	19,48	400	91,9
0,029	0,235	0,94	0,937	13	4,99	73	19,71	405	92,97
0,03	0,237	0,96	0,948	13,2	5,047	74	19,94	410	94,05
0,031	0,239	0,98	0,959	13,4	5,103	75	20,18	415	95,12
0,032	0,241	1	0,969	13,6	5,159	76	20,41	420	96,2
0,033	0,243	1,05	0,995	13,8	5,215	77	20,64	425	97,27
0,034	0,245	1,1	1,021	14	5,27	78	20,87	430	98,34
0,035	0,247	1,15	1,046	14,2	5,326	79	21,1	435	99,41
0,036	0,249	1,2	1,071	14,4	5,382	80	21,33	440	100,49
0,037	0,25	1,25	1,096	14,6	5,437	81	21,56	445	101,56
0,038	0,252	1,3	1,12	14,8	5,492	82	21,69	450	102,63
0,039	0,254	1,35	1,144	15	5,547	83	22,02	455	103,7
0,04	0,256	1,4	1,168	15,2	5,602	84	22,25	460	104,77
0,041	0,258	1,45	1,191	15,4	5,657	85	22,48	465	105,84
0,042	0,259	1,5	1,215	15,6	5,712	86	22,71	470	106,91

$N \cdot P$ (P_{hr})	$\alpha(\alpha_{hr})$	$N \cdot P$ (P_{hr})	$\alpha(\alpha_{hr})$	$N \cdot P$ (P_{hr})	$\alpha(\alpha_{hr})$	$N \cdot P$ (P_{hr})	$\alpha(\alpha_{hr})$	$N \cdot P$ (P_{hr})	$\alpha(\alpha_{hr})$
0,043	0,261	1,55	1,238	15,8	5,767	87	22,94	475	107,98
0,044	0,263	1,6	1,261	16	5,821	88	23,17	480	109,05
0,045	0,265	1,65	1,283	16,2	5,876	89	23,39	485	110,11
0,046	0,266	1,7	1,306	16,4	5,93	90	23,62	490	111,18
0,047	0,268	1,75	1,328	16,6	5,984	91	23,85	495	112,25
0,048	0,27	1,8	1,35	16,8	6,039	92	24,08	500	113,32
0,049	0,271	1,85	1,372	17	6,093	93	24,31	505	114,38
0,05	0,273	1,9	1,394	17,2	6,147	94	24,54	510	115,45
0,052	0,276	1,95	1,416	17,4	6,201	95	24,77	515	116,52
0,054	0,28	2	1,437	17,6	6,254	96	24,99	520	117,58
0,056	0,283	2,1	1,479	17,8	6,308	97	25,22	525	118,65
0,058	0,286	2,2	1,521	18	6,362	98	25,45	530	119,71
0,06	0,289	2,3	1,563	18,2	6,415	99	25,68	535	120,78
0,062	0,292	2,4	1,604	18,4	6,469	100	25,91	540	121,84
0,064	0,295	2,5	1,644	18,6	6,522	102	26,36	545	122,91
0,065	0,298	2,6	1,684	18,8	6,575	104	26,82	550	123,97
0,068	0,301	2,7	1,724	19	6,629	106	27,27	555	125,04
0,07	0,304	2,8	1,763	19,2	6,682	108	27,72	560	126,1
0,072	0,307	2,9	1,802	19,4	6,734	110	28,18	565	127,16
0,074	0,309	3	1,84	19,6	6,788	112	28,63	570	128,22
0,076	0,312	3,1	1,879	19,8	6,84	114	29,09	575	129,29
0,078	0,315	3,2	1,917	20	6,893	116	29,54	580	130,35
0,08	0,318	3,3	1,954	20,5	7,025	118	29,89	585	131,41
0,082	0,32	3,4	1,991	21	7,156	120	30,44	590	132,47
0,084	0,323	3,5	2,029	21,5	7,287	122	30,9	595	133,54
0,086	0,326	3,6	2,065	22	7,417	124	31,35	600	134,6
0,088	0,328	3,7	2,102	22,5	7,547	126	31,8	605	135,66
0,09	0,331	3,8	2,138	23	7,677	128	32,25	610	136,72
0,092	0,333	3,9	2,174	23,5	7,806	130	32,7	615	137,78
0,094	0,336	4	2,21	24	7,935	132	33,15	620	138,84
0,096	0,338	4,1	2,246	24,5	8,064	134	33,6	625	139,9

$N \cdot P$ (P_{hr})	$\alpha(\alpha_{hr})$	$N \cdot P$ (P_{hr})	$\alpha(\alpha_{hr})$	$N \cdot P$ (P_{hr})	$\alpha(\alpha_{hr})$	$N \cdot P$ (P_{hr})	$\alpha(\alpha_{hr})$	$N \cdot P$ (P_{hr})	$\alpha(\alpha_{hr})$
0,098	0,341	4,2	2,281	25	8,192	136	34,06	630	140,96
0,1	0,343	4,3	2,317	25,5	8,32	138	34,51	635	142,02
0,105	0,349	4,4	2,352	26	8,447	140	34,96	640	143,08
0,11	0,355	4,5	2,386	26,5	8,575	142	35,41	645	144,14
0,115	0,361	4,6	2,421	27	8,701	144	35,86	650	145,2
0,12	0,367	4,7	2,456	27,5	8,828	146	36,31	655	146,25
0,125	0,373	4,8	2,49	28	8,955	148	36,76	660	147,31
0,13	0,378	4,9	2,524	28,5	9,081	150	37,21	665	148,37
0,135	0,384	5	2,558	29	9,207	152	37,66	670	149,43
0,14	0,389	5,1	2,592	29,5	9,332	154	38,11	675	150,49
0,145	0,394	5,2	2,626	30	9,457	156	38,56	680	151,55
0,15	0,399	5,3	2,66	30,5	9,583	158	39,01	685	152,6
0,155	0,405	5,4	2,693	31	9,707	160	39,46	690	153,66
0,16	0,41	5,5	2,726	31,5	9,832	162	39,91	695	154,72
0,165	0,415	5,6	2,76	32	9,957	164	40,35	700	155,77
0,17	0,42	5,7	2,793	32,5	10,08	166	40,8	705	156,83
0,175	0,425	5,8	2,826	33	10,2	168	41,25	710	157,89
0,18	0,43	5,9	2,858	33,5	10,33	170	41,7	715	158,94
0,185	0,435	6	2,891	34	10,45	172	42,15	720	160
0,19	0,439	6,1	2,924	34,5	10,58	174	42,6	725	161,06
0,195	0,444	6,2	2,956	35	10,7	176	43,05	730	162,11
0,2	0,449	6,3	2,989	35,5	10,82	178	43,5	735	163,17
0,21	0,458	6,4	3,021	36	10,94	180	43,95	740	164,22
0,22	0,467	6,5	3,053	36,5	11,07	182	44,4	745	165,28
0,23	0,476	6,6	3,085	37	11,19	184	44,84	750	166,33
0,24	0,485	6,7	3,117	37,5	11,31	186	45,29	755	167,39
0,25	0,493	6,8	3,149	38	11,43	188	45,74	760	168,44
0,26	0,502	6,9	3,181	38,5	11,56	190	46,19	765	169,5
0,27	0,51	7	3,212	39	11,68	192	46,64	770	170,55
0,28	0,518	7,1	3,244	39,5	11,8	194	47,09	775	171,6
0,29	0,526	7,2	3,275	40	11,92	196	47,54	780	172,66

$N \cdot P$ (P_{hr})	$\alpha(\alpha_{hr})$	$N \cdot P$ (P_{hr})	$\alpha(\alpha_{hr})$	$N \cdot P$ (P_{hr})	$\alpha(\alpha_{hr})$	$N \cdot P$ (P_{hr})	$\alpha(\alpha_{hr})$	$N \cdot P$ (P_{hr})	$\alpha(\alpha_{hr})$
0,3	0,534	7,3	3,307	40,5	12,04	198	47,99	785	173,71
0,31	0,542	7,4	3,338	41	12,16	200	48,43	790	174,76
0,32	0,55	7,5	3,369	41,5	12,28	205	49,49	795	175,82
0,33	0,558	7,6	3,4	42	12,41	210	50,59	800	176,87
0,34	0,565	7,7	3,431	42,5	12,53	215	51,7	810	178,98
0,35	0,573	7,8	3,462	43	12,65	220	52,8	820	181,08
0,36	0,58	7,9	3,493	43,5	12,77	225	53,9	830	183,19
0,37	0,588	8	3,524	44	12,89	230	55	840	185,29
0,38	0,595	8,1	3,555	44,5	13,01	235	56,1	850	187,39
0,39	0,602	8,2	3,585	45	13,13	240	57,19	860	189,49
0,4	0,61	8,3	3,616	45,5	13,25	245	58,29	870	191,6
0,41	0,617	8,4	3,646	46	13,37	250	59,38	880	193,7
0,42	0,624	8,5	3,677	46,5	13,49	255	60,48	890	195,7
0,43	0,631	8,6	3,707	47	13,61	260	61,57	900	197,9
0,44	0,638	8,7	3,738	47,5	13,73	265	62,66	910	200
0,45	0,645	8,8	3,768	48	13,85	270	63,75	920	202,1
0,46	0,652	8,9	3,798	48,5	13,97	275	64,85	930	204,2
0,47	0,658	9	3,828	49	14,09	280	65,94	940	206,3
0,48	0,665	9,1	3,858	49,5	14,2	285	67,03	950	208,39
0,49	0,672	9,2	3,888	50	14,32	290	68,12	960	210,49
0,5	0,678	9,3	3,918	51	14,56	295	69,2	970	212,59
0,52	0,692	9,4	3,948	52	14,8	300	70,29	980	214,68
0,54	0,704	9,5	3,978	53	15,04	305	71,38	990	216,78
0,56	0,717	9,6	4,008	54	15,27	310	72,46	1000	218,87
0,58	0,73	9,7	4,037	55	15,51	315	73,55	1250	271,14
0,6	0,742	9,8	4,067	56	15,74	320	74,63	1600	343,9
0,62	0,755	9,9	4,097	57	15,98	325	75,72	2000	426,8

Приложение В

Циркуляционный расход горячей воды в системе горячего водоснабжения

В.1 Циркуляционный расход горячей воды $Q_{ц}$, л/с, вычисляют по формуле

$$Q_{ц} = \frac{Q^{ht}}{\rho c(t^1 - t^2)} \quad (В.1)$$

где Q^{ht} - потери тепла трубопроводами системы ГВС, Вт;
ρ - плотность воды, кг/м³, по приложению А.7;
c - удельная теплоемкость воды, кДж/(кг °С);
t^1 - температура воды на входе в участок трубопровода или системы, °С;
t^2 - температура воды на выходе из участка трубопровода или системы, °С.

В.2 Потери тепла трубопроводами системы ГВС вычисляют по формуле

$$Q^{ht} = \sum Q_i^{ht} \quad (В.2)$$

$$Q_i^{ht} = k * dt * l = k\left(T_{ср} - T_{нар}\right)l \quad (В.3)$$

где Q_i^{ht} - теплопотери отдельных участков системы ГВС, Вт;
k - линейный коэффициент теплопередачи, Вт/(м°С);
dt - температурный напор, °С;
$T_{ср}$ - средняя температура воды в трубопроводе, °С;
$T_{нар}$ - температура окружающего воздуха, °С;
l - длина участка трубопровода, м.

В.3 Расчет потерь температуры в трубопроводах системы ГВС.

$$T_2 = \frac{3.6 * Q_{уч} * T_1 - Q_i^{ht} * (\frac{1}{1163})}{3.6 * Q_{уч}} \quad (В.4)$$

где $Q_{уч}$ - расчетный расход участка трубопровода, л/с;
Q_i^{ht} - теплопотери участка трубопровода с учетом изоляции, Вт;
T_1 - начальная температура, °С;
(1/1163) - коэффициент перевода. 1 Ватт = 1163 Мкал.

В.4 Расчет диаметров трубопроводов проводят по максимальным секундным расходам воды.

Приложение Г

Гидравлический расчет трубопроводов

Г.1 Потери давления на участках трубопроводов, в том числе при объединении стояков в водопроводные узлы, следует определять с учетом шероховатости материала труб и вязкости воды.

Общие потери напора определяют путем суммирования потерь напора по длине и потерь местными сопротивлениями

$$h_{\text{пот}} = \sum h_1 + \sum h_{\text{м}} \qquad (\text{Г}.1)$$

Г.2 Потери напора по длине h_1 , м, вычисляют по формуле

$$h_1 = \lambda_1 \frac{l * \upsilon^2}{d * 2 * g} \qquad (\text{Г}.2)$$

где λ_1 - коэффициент гидравлического трения;

l - длина трубы, м;

υ - средняя скорость потока, м/с;

d - внутренний диаметр трубы, м;

g - ускорение свободного падения 9,80665 м/с².

Г.3 Потери напора на местных сопротивлениях $h_{\text{м}}$, м, вычисляют по формуле

$$h_{\text{м}} = \sum \xi_1 \frac{\nu^2}{2g} \qquad (\text{Г}.3)$$

где ξ_1 - коэффициент местного сопротивления каждого из элементов системы (поворотов, тройников и т.п.);

ν - средняя скорость потока за местным сопротивлением, м/с;

g - ускорение свободного падения 9,80665 м/с².

Приложение Д

Регулирующий объем емкостей, резервуаров и баков-аккумуляторов

Д.1 Регулирующий объем емкости *W*, м³, следует вычислять:

а) для водонапорного или гидропневматического бака при производительности насоса или насосной установки, равной или превышающей максимальный часовой расход $q_{hr}^{sp,i}$, м³/ч, по формуле

$$W = \frac{q_{hr}^{sp,i}}{4n} \quad (Д.1)$$

где *n* - допустимое число включений насосной установки в 1 ч принимается для установок с открытым баком 2-4; для установок с гидропневматическим баком - 6-10. Большее число включений в 1 ч следует принимать для установок небольшой мощности (до 10 кВт);

б) для водонапорного бака или резервуара при производительности насосной установки менее максимального часового расхода по формуле

$$W = \varphi T q_T \quad (Д.2)$$

в) для бака-аккумулятора теплоты в системе горячего водоснабжения при мощности водонагревателя (генератора теплоты), не обеспечивающего максимального часового потребления теплоты по формуле

$$W = \frac{\varphi T Q_t^h}{1.16(t^h - t^c)} \quad (Д.3)$$

В формулах (Д.1), (Д.2), (Д.3):

φ - относительная величина регулирующего объема, вычисляемая по формулам (Д.4) и (Д.5) или по таблицам Д.1 и Д.2.

Величины *T*, Q_t^h, q_T, t^h, t^c следует принимать в соответствии с 5.2.

Д.2 Относительную величину регулирующего объема φ_1, φ_2 следует определять:

а) при непрерывной работе насосной установки (водонагревателя) с различной производительностью в течение расчетного периода (сутки, смена) наибольшего водопотребления (теплопотребления) или работе насосной установки в режиме долгосрочных включений по формуле

$$\varphi_1 = 1 - K_{hr}^{sp} + (K_{hr} - 1)\left(\frac{K_{hr}^{sp}}{K_{hr}}\right)^{\frac{K_{hr}}{K_{hr}-1}} \quad (Д.4)$$

б) при равномерной и непрерывной работе насосной установки (водонагревателя или генератора теплоты) в части периода водопотребления (теплопотребления), включающей также часы наибольшего водопотребления (теплопотребления) по формуле

$$\varphi_2 = 1 - K_{hr}^{sp} + (K_{hr} - 1)\left(\frac{K_{hr}^{sp}}{K_{hr}}\right)^{\frac{K_{hr}}{K_{hr}-1}} + \left(\frac{K_{hr}^{sp} - 1}{K_{hr}^{sp}}\right)^{K_{hr}} \quad (Д.5)$$

При расчете аккумуляторов теплоты по формулам (В4) и (В5) вместо значений $K_{hr}(K_{hr}^{tot}, K_{hr}^{h}, K_{hr}^{c})$ принимать значения K_{hr}^{ht} и K_{hr}^{sp}

Значения φ_1 и φ_2 вычисленные по формулам (Д.4) и (Д.5), приведены в таблицах Д.1, Д.2.

Д.3 Коэффициент часовой неравномерности потребления воды K_{hr} в сутки (смену) максимального водопотребления для системы следует вычислять по формуле

$$K_{hr} = \frac{q_{hr}}{q_T} \quad (Д.6)$$

Д.4 Коэффициент часовой неравномерности подачи воды насосами K_{hr}^{sp} в сутки (смену) максимального водопотребления следует вычислять по формуле

$$K_{hr}^{sp} = \frac{Q_{hr}^{h}}{q_T} \quad (Д.7)$$

Д.5 Коэффициент часовой неравномерности теплопотребления K_{hr}^{ht} системой горячего водоснабжения в период *T* , ч, (сутки, смена) максимального потребления горячей воды следует вычислять по формуле

$$K_{hr}^{ht} = \frac{Q_{hr}^{h}}{Q_T^{h}} \quad (Д.8)$$

Д.6 Коэффициент часовой неравномерности подачи теплоты для нужд горячего водоснабжения $K_{hr}^{ht,sp}$ в период *T*, ч (сутки, смена), максимального потребления горячей воды следует вычислять по формуле

$$K_{hr}^{ht,sp} = \frac{Q^{sp}}{Q_T^{h}} \quad (Д.9)$$

где Q^{sp} - расчетная мощность водонагревателя, котла и тому подобного оборудования системы горячего водоснабжения, кВт.

Д.7 Полную вместимость емкостей *V*, м³, следует вычислять по формулам:

а) для гидропневматического бака

$$V = W\frac{B}{1-A} \quad (Д.10)$$

б) для водонапорного бака или резервуара

$$V = BW + W_1 \quad (Д.11)$$

в) для аккумулятора теплоты

$$V = BW \quad (Д.12)$$

В формулах (Д.10), (Д.11), (Д.12):

W_1 - противопожарный объем воды, м³;

A - отношение абсолютного минимального давления к максимальному, значение которого следует принимать: 0,8 - для установок, работающих с подпором; 0,75 - для установок с напором до 50 м; 0,7 - для установок с напором свыше 50 м;

B - коэффициент запаса вместимости бака, принимаемый: 1,2-1,3 - при использовании насосных установок, работающих в повторно-кратковременном режиме, 1,1 - при производительности насосных установок менее максимального часового расхода воды; для аккумуляторов теплоты $B = 1$

Таблица Д.1 - Регулирующий объем резервуара (аккумулятора теплоты), % расхода воды (теплоты) за период ее потребления, при заданных неравномерностях подачи и потребления

$K_{hr}^{sp}(K_{hr}^{ht,sp})$	Значения φ_1 , %, при коэффициентах часовой неравномерности $K_{hr}^{sp}(K_{hr}^{ht})$									
	1,2	1,4	1,6	1,8	2	2,5	3	4	5	6
1,0	6,7	12,3	17,1	21,2	25,0	32,6	38,5	47,2	53,5	58,2
1,1	2,0	7,2	12	16,6	20,8	28,6	34,6	43,8	50,4	55,2
1,2	-	3,3	7,9	12,3	16,0	24,1	30,6	40,3	47,2	52,5
1,3	-	1,2	4,6	8,6	12,4	21,2	27,0	37,2	44,2	49,8
1,4	-	-	2,2	5,8	9,4	17,2	24,0	34,2	41,4	47,2
1,5	-	-	-	3,1	6,3	14,0	20,7	31,1	38,8	44,7
1,6	-	-	-	1,2	4,6	11,4	18,2	28,8	36,6	43,2

$K_{hr}^{sp}(K_{hr}^{ht,sp})$	Значения φ_1 , %, при коэффициентах часовой неравномерности $K_{hr}^{sp}(K_{hr}^{ht})$									
	1,2	1,4	1,6	1,8	2	2,5	3	4	5	6
1,7	-	-	-	-	2,4	9,0	15,8	26,2	34,0	40,4
1,8	-	-	-	-	0,8	6,8	13,0	24,0	31,8	38,2
1,9	-	-	-	-	-	4,8	10,8	21,4	29,6	36,0
2,0	-	-	-	-	-	3,4	8,9	19,1	27,2	33,8
2,2	-	-	-	-	-	0,6	5,6	15,2	23,6	30,2
2,4	-	-	-	-	-	-	3,1	11,8	19,8	26,5
2,6	-	-	-	-	-	-	1,2	9,0	16,8	23,2
2,8	-	-	-	-	-	-	0,6	6,4	13,8	20,2
3,0	-	-	-	-	-	-	-	4,4	11,2	17,6
3,5	-	-	-	-	-	-	-	0,4	6,0	12,0
4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	2,6	7,4

Таблица Д.2 - Регулирующий объем резервуара (аккумулятора теплоты), % расхода воды (теплоты) за период ее потребления, при равномерной подаче и неравномерном потреблении

$K_{hr}^{sp}(K_{hr}^{ht,sp})$	Продолжительность равномерной подачи воды, %	Значения φ_2, %, при коэффициентах часовой неравномерности									
		1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5	3	4	5	6
1,00	100	6,7	12,3	17,1	21,3	25,0	32,6	38,5	47,5	53,5	58,2
1,09	92	7,3	10,5	14,4	18,0	21,4	28,8	34,8	44,0	50,6	55,6
1,20	84	-	11,5	13,6	16,1	18,8	25,3	31,1	40,3	47,2	52,5
1,33	75	-	-	14,4	15,6	17,5	22,4	27,5	36,4	43,4	48,9
1,50	67	-	-	-	16,9	17,4	20,4	24,4	32,4	29,2	44,9
1,71	58	-	-	-	-	19,4	19,8	22,2	28,5	34,8	40,3
2,00	50	-	-	-	-	-	21,1	21,4	25,3	30,4	35,4
2,40	42	-	-	-	-	-	-	23,0	23,4	26,6	30,5
3,00	33	-	-	-	-	-	-	-	24,2	24,4	26,4
4,00	25	-	-	-	-	-	-	-	-	26,4	25,2
6,00	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,5

Приложение Е

Расчет пропускной способности канализационного стояка

Е.1 Вентилируемые стояки

Е.1.1 При высоте гидравлических затворов 50-60 мм у приборов, присоединяемых к вентилируемому канализационному стояку, его диаметр надлежит принимать в зависимости от материала труб по таблицам Е.1.

При расходе сточных вод, превышающем максимальные значения, приведенные в таблице Е.1, следует либо увеличить диаметр стояка, либо рассредоточить расход по нескольким стоякам.

Е.1.2 Пропускную способность вентилируемого стояка при другой заданной высоте гидравлического затвора и диаметра присоединения поэтажного отвода к стояку вычисляют по формуле

$$q_s^{max} = 0.0297 * \Delta p^{0.5963} * (1 + \cos\alpha) * D_{\text{вн}}^2 * \left(\frac{90 * D_{\text{вн}}}{L_{p.\text{ст}}}\right)^{0.298} * \left(\frac{D_{\text{вн}}}{d_{\text{вн}}}\right)^{0.423} \quad (\text{Е.1})$$

где q_s^{max} - максимальная пропускная способность стояка, м³/с;

α - угол присоединения поэтажного отвода к стояку, градусы;

Δp - величина разрежения в стояке, мм вод.ст.

Допустимая величина разрежения в вентилируемых и невентилируемых канализационных стояках не должна превышать $0.9 * h_ç$

$h_ç$ - высота наименьшего из гидравлических затворов санитарно-технических приборов, присоединенных к канализационному стояку;

$D_{\text{вн}}$ - внутренний диаметр стояка, м;

$d_{\text{вн}}$ - внутренний диаметр присоединения поэтажного отвода, м;

$L_{p.\text{ст}}$ - рабочая высота стояка, м.

Рабочую высоту при $L_{p.\text{ст}} \geq 90D_{\text{вн}}$ следует принимать равной $90D_{\text{вн}}$

Допустимую величину разрежения в вентилируемом канализационном стояке при расчетном расходе q_s вычисляют по формуле

$$\Delta p = \frac{366 * \left(\frac{q_s}{(1 + \cos\alpha) * D_{\text{ст}}^2}\right)^{1,677}}{\left(\frac{D_{\text{ст}}}{d_{\text{отв}}}\right)^{0,71} * \left(\frac{90 * D_{\text{ст}}}{L_{p.\text{ст}}}\right)^{0.5}} \quad (\text{Е.2})$$

где Δp - величина разрежения в стояке, мм вод.ст.

q_s - расчетный расход стоков, м³/с;

α - угол присоединения поэтажного отвода к стояку, градусы;

$D_{\text{ст}}$ - внутренний диаметр стояка, м;

$d_{\text{отв}}$ - внутренний диаметр присоединения поэтажного отвода, м;

$L_{p.\text{ст}}$ - рабочая высота стояка, м.

Рабочую высоту при $L_{p.\text{ст}} \geq 90D_{\text{ст}}$ следует принимать равной $90D_{\text{ст}}$

Е.2 Невентилирумые стояки

Е.2.1 При высоте гидравлических затворов 50-60 мм у приборов, присоединяемых к невентилируемому канализационному стояку, его диаметр надлежит принимать в зависимости от материала труб по таблицам Е.2-Е.4.

В случае невозможности устройства вытяжной части стояка и при расходе сточных вод, превышающем максимальные значения, следует либо увеличить диаметр стояка, либо рассредоточить расход сточных вод по нескольким невентилируемым стоякам, либо применить вентиляционный клапан, либо объединить поверху не менее четырех канализационных стояков.

Е.2.2 При другой высоте затворов диаметр невентилируемого стояка следует определять расчетом.

Расход воздуха, инжектируемого (увлекаемого) в стояк движущимися в нем сверху вниз стоками, м³/с, при расчетном расходе q_s вычисляют по формуле

$$Q_{\text{в}} = \frac{13{,}8 * q_s^{0.333} * D_{\text{ст}}^{1,75} * \left(\frac{D_{\text{ст}}}{d_{\text{отв}}}\right)^{0,12}}{(1+\cos\alpha)^{1,177} + \left(\frac{90 * D_{\text{ст}}}{L_{p.\text{ст}}}\right)^{0,5}} \quad (\text{E.3})$$

где q_s - расчетный расход стоков, м³/с;

α - угол присоединения поэтажного отвода к стояку, градусы;

$D_{\text{ст}}$ - внутренний диаметр стояка, м;

$d_{\text{отв}}$ - внутренний диаметр присоединения поэтажного отвода, м;

$L_{p.\text{ст}}$ - рабочая высота стояка, м.

Рабочую высоту при $L_{p.\text{ст}} \geq 90D_{\text{ст}}$ следует принимать равной $90D_{\text{ст}}$

Расчет скорости воздушной смеси по формуле

$$V_{\text{см}} = \frac{Q_{\text{в}} + q_s}{\omega} \quad (\text{E.4})$$

где $Q_{\text{в}}$ - расход воздуха, эжектируемого (увлекаемого) в стояк движущимися в нём сверху вниз стоками, м³/с;

q_s - расчетный расход стоков, м³/с;

ω - площадь сечения стояка, м².

Величину разрежения в невентилируемом канализационном стояке вычисляют по формуле

$$\Delta p = 0.31 * V_{\text{см}}^{4,3} \quad (\text{E.5})$$

Таблица Е.1 - Пропускная способность вентилируемых стояков

Наружный диаметр поэтажных отводов, мм	Угол присоединения поэтажных отводов к стояку, град	Пропускная способность, л/с, стояков при диаметре труб, мм									
		из полиэтиленовых труб низкого и высокого давления (ПНД и ПВД)			из поливинил-хлоридных труб (ПВХ)		из полипро-пиленовых труб (ПП)		из чугунных труб		
		50	90	110	50	110	50	110	50	100	150
40	45	-	-	-	-	-	1,23	8,95	-	-	-
	60						1,14	8,25			
	87,5						0,76	5,50			
50	45	1,07	5,10	8,40	1,10	8,22	1,07	8,40	0,96	6,26	19,9
	60	1,00	4,80	7,80	1,03	7,24	1,00	7,80	0,84	5,50	17,6
	87,5	0,66	3,20	5,20	0,69	4,83	0,66	5,20	-	-	-
	90	-	-	-	-	-	-	-	0,56	3,67	11,7
90	45	-	3,90	6,40	-	-	-	-	-	-	-
	60		3,60	5,90							
	87,5		2,40	3,95							
100	45	-	-	-	-	-	-	-	-	5,50	14,5
	60									4,90	12,8
	90									3,20	8,62

Наружный диаметр поэтажных отводов, мм	Угол присоединения поэтажных отводов к стояку, град	Пропускная способность, л/с, стояков при диаметре труб, мм									
		из полиэтиленовых труб низкого и высокого давления (ПНД и ПВД)			из поливинил-хлоридных труб (ПВХ)		из полипро-пиленовых труб (ПП)		из чугунных труб		
		50	90	110	50	110	50	110	50	100	150
110	45	-	-	5,90	-	5,85	-	5,90	-	-	-
	60			5,40		5,37		5,40			
	87,5			3,60		3,58		3,60			
150	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,6
	60										11,0
	90										7,20

Таблица Е.2 - Пропускная способность невентилируемых стояков из полиэтиленовых труб низкого давления, поливинилхлоридных труб и полиэтиленовых труб высокого давления (ПНД, ПВХ, ПВД)

Рабочая высота стояка, м	Угол присоединения поэтажных отводов к стояку, град	Пропускная способность, л/с, стояков при наружном диаметре труб из ПНД и ПВХ, мм					Пропускная способность, л/с, стояков при наружном диаметре труб из ПВД, мм				
		50	90		110		50	90		110	
		при внутреннем диаметре поэтажных отводов, мм									
		50	50	90	50	110	50	50	90	50	110
1	45	1,80	6,50	7,10	9,50	10,6	1,80	6,00	6,50	8,80	9,80
	60	1,70	6,10	6,80	9,00	10,1	1,75	5,70	6,20	8,40	9,30
	87,5	1,65	5,76	6,30	8,40	9,50	1,65	5,30	5,80	7,80	8,70
2	45	1,12	4,00	4,50	5,80	6,80	1,12	3,70	4,15	5,40	6,20
	60	1,05	3,70	4,20	5,50	6,40	1,05	3,50	3,90	5,00	5,80
	87,5	0,97	3,40	3,85	4,95	5,90	0,97	3,15	3,55	4,60	5,30
3	45	0,80	2,75	3,20	4,00	5,00	0,80	2,50	3,00	3,70	4,50
	60	0,74	2,50	2,90	3,70	4,60	0,74	2,30	2,80	3,40	4,20
	87,5	0,65	2,25	2,60	3,30	4,10	0,65	2,00	2,45	3,00	3,70
4	45	0,60	2,10	2,35	3,00	3,70	0,60	1,90	2,20	2,80	3,30
	60	0,55	1,90	2,20	2,80	3,40	0,55	1,75	2,16	2,50	3,00
	87,5	0,48	1,65	1,95	2,40	3,00	0,48	1,50	2,10	2,20	2,70
5	45	0,60	1,57	1,9	2,25	3,00	0,60	1,42	1,80	2,10	2,65
	60	0,55	1,40	1,75	2,10	2,80	0,55	1,30	1,60	1,90	2,40

Рабочая высота стояка, м	Угол присоединения поэтажных отводов к стояку, град	Пропускная способность, л/с, стояков при наружном диаметре труб из ПНД и ПВХ, мм					Пропускная способность, л/с, стояков при наружном диаметре труб из ПВД, мм				
		50	90		110		50	90		110	
		при внутреннем диаметре поэтажных отводов, мм									
	87,5	0,48	1,27	1,50	1,85	2,40	0,48	1,15	1,40	1,70	2,10
6	45	0,60	1,27	1,50	1,85	2,35	0,60	1,15	1,40	1,70	2,30
	60	0,55	1,18	1,40	1,70	2,10	0,55	1,05	1,30	1,50	2,00
	87,5	0,48	1,00	1,16	1,50	1,80	0,48	0,90	1,08	1,30	1,70
7	45	0,60	1,05	1,30	1,55	2,00	0,60	0,95	1,16	1,40	1,70
	60	0,55	1,00	1,20	1,40	1,80	0,55	0,85	1,03	1,25	1,55
	87,5	0,48	0,82	1,00	1,20	1,60	0,48	0,75	0,91	1,10	1,35
8	45	0,60	1,05	1,30	1,30	1,70	0,60	0,95	1,16	1,20	1,10
	60	0,55	0,95	1,20	1,20	1,60	0,55	0,85	1,03	1,05	1,05
	87,5	0,48	0,82	1,00	1,00	1,40	0,48	0,75	0,91	0,90	1,15
9	45	0,60	1,05	1,30	1,10	1,15	0,60	0,95	1,16	1,10	1,10
	60	0,55	0,95	1,20	1,00	1,15	0,55	0,85	1,03	1,00	1,05
	87,5	0,48	0,82	1,00	0,85	1,16	0,48	0,75	0,91	0,95	1,15

Таблица Е.3 - Пропускная способность невентилируемых стояков из полипропиленовых труб (ПП)

Рабочая высота стояка, м	Угол присоединения поэтажных отводов к стояку, град	Пропускная способность, л/с, стояков при наружном диаметре труб из ПП, мм				
		50		110		
		при внутреннем диаметре поэтажных отводов, мм				
		40	50	40	50	110
1	45	1,60	1,80	8,80	9,50	10,6
	60	1,52	1,70	8,50	9,10	10,1
	87,5	1,44	1,65	8,00	8,40	9,50
2	45	0,96	1,12	5,40	5,80	6,80
	60	0,91	1,05	5,10	5,50	6,40
	87,5	0,88	0,97	4,70	4,95	5,90
3	45	0,72	0,80	3,80	4,00	5,00
	60	0,66	0,74	3,50	3,70	4,60
	87,5	0,58	0,65	3,20	3,30	4,10

Рабочая высота стояка, м	Угол присоединения поэтажных отводов к стояку, град	Пропускная способность, л/с, стояков при наружном диаметре труб из ПП, мм				
		50		110		
		при внутреннем диаметре поэтажных отводов, мм				
		40	50	40	50	110
4	45	0,50	0,60	2,80	3,00	3,70
	60	0,47	0,55	2,60	2,70	3,40
	87,5	0,42	0,48	2,30	2,40	3,00
5	45	0,50	0,60	2,10	2,25	3,00
	60	0,47	0,55	1,95	2,05	2,70
	87,5	0,42	0,48	1,77	1,85	2,40
6	45	0,50	0,60	1,77	1,85	2,35
	60	0,47	0,55	1,67	1,70	2,10
	87,5	0,42	0,48	1,42	1,50	1,80
7	45	0,50	0,60	1,42	1,55	2,00
	60	0,47	0,55	1,30	1,40	1,80
	87,5	0,42	0,48	1,07	1,20	1,60
8	45	0,50	0,60	1,20	1,30	1,70
	60	0,47	0,55	1,15	1,20	1,55
	87,5	0,42	0,48	0,96	1,00	1,40
9	45	0,50	0,60	1,04	1,10	1,15
	60	0,47	0,55	0,95	1,00	1,12
	87,5	0,42	0,48	0,80	0,85	1,10

Таблица Е.4 - Пропускная способность невентилируемых стояков из чугунных труб

Рабочая высота стояка, м	Угол присоединения поэтажных отводов к стояку, град	Пропускная способность, л/с, стояков при внутреннем диаметре труб, мм					
		50	100		150		
		при внутреннем диаметре поэтажных отводов, мм					
		50	50	110	50	100	150
1	45	1,55	8,00	9,60	17,0	19,00	20,0
	60	1,49	7,60	8,60	16,0	18,20	19,3
	90	1,39	7,00	8,00	15,0	16,90	18,0

Рабочая высота стояка, м	Угол присоединения поэтажных отводов к стояку, град	Пропускная способность, л/с, стояков при внутреннем диаметре труб, мм					
		50	100		150		
		при внутреннем диаметре поэтажных отводов, мм					
		50	50	110	50	100	150
2	45	1,00	5,00	6,00	10,0	12,00	13,0
	60	0,85	4,60	5,60	9,70	11,90	12,3
	90	0,87	4,20	5,20	8,50	10,00	11,0
3	45	0,65	3,40	4,30	7,00	8,10	9,00
	60	0,60	3,20	4,00	6,50	7,70	8,60
	90	0,55	3,00	3,70	5,70	6,70	7,50
4	45	0,49	2,75	3,30	5,00	6,60	7,00
	60	0,47	2,40	3,15	4,80	6,10	6,50
	90	0,45	2,20	2,70	4,00	5,10	5,70
5	45	0,49	2,00	2,65	3,90	4,90	5,50
	60	0,47	1,85	2,45	3,65	4,60	5,10
	90	0,45	1,70	2,10	3,10	4,00	4,40
6	45	0,49	1,60	2,20	3,20	3,90	4,50
	60	0,47	1,50	2,00	3,00	3,70	4,30
	90	0,45	1,35	1,70	2,50	3,20	3,60
7	45	0,49	1,30	1,70	2,60	3,20	3,70
	60	0,47	1,25	1,58	2,45	3,00	3,40
	90	0,45	1,15	1,35	2,60	2,60	2,90
8	45	0,49	1,10	1,40	2,20	2,80	3,20
	60	0,47	1,05	1,32	2,00	2,60	2,90
	90	0,45	1,00	1,15	1,70	2,20	2,40
9	45	0,49	1,10	1,40	1,85	2,40	2,70
	60	0,47	1,05	1,32	1,70	2,20	2,50
	90	0,45	1,00	1,15	1,50	1,80	2,10
10	45	0,49	1,10	1,40	1,75	2,10	2,30
	60	0,47	1,05	1,32	1,55	2,00	2,10
	90	0,45	1,00	1,15	1,35	1,80	1,85

Рабочая высота стояка, м	Угол присоединения поэтажных отводов к стояку, град	Пропускная способность, л/с, стояков при внутреннем диаметре труб, мм					
		50	100		150		
		при внутреннем диаметре поэтажных отводов, мм					
		50	50	110	50	100	150
11	45	0,49	1,10	1,40	1,60	1,80	2,00
	60	0,47	1,05	1,32	1,45	1,70	1,90
	90	0,45	1,00	1,15	1,15	1,40	1,40
12	45	0,49	1,10	1,40	1,35	1,65	1,90
	60	0,47	1,05	1,32	1,20	1,40	1,70
	90	0,45	1,00	1,15	1,00	1,25	1,40
13	45	0,49	1,10	1,40	1,35	1,65	1,90
	60	0,47	1,05	1,32	1,20	1,40	1,70
	90	0,45	1,00	1,15	1,00	1,25	1,40

Таблица Е.5 - Пропускная способность невентилируемых стояков с воздушным клапаном

Наружный диаметр поэтажных отводов, мм	Угол присоединения поэтажных отводов к стояку, град	Пропускная способность, л/с, невентилируемых стояков с воздушным клапаном при наружном диаметре поэтажных отводов, мм					
		ПП		ПВХ		Чугун	
		50	110	50	110	50	100
50	45	1,1	6,81	1,1	6,69	0,96	6,83
	60	1,03	5,98	1,03	5,87	0,84	6,01
	87,5	0,69	4,16	0,69	4,09	0,56	4,18
110	45		4,83		4,76		4,72
	60		4,24		4,18		4,15
	87,5		2,95		2,91		2,88

Примечание - Приведенные в таблице данные пропускной способности действительны только для клапанов с площадью живого сечения воздушного потока равной: 1650 мм² - для диаметра стояков 50 мм и 3170 мм² - для диаметра стояков 110 (100) мм.

Библиография

[1] Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ "О техническом регулировании"

[2] Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"

[3] Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ "Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"

[4] Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"

[5] Федеральный закон от 7 декабря 2011 г. N 416-ФЗ "О водоснабжении и водоотведении"

[6] Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением"

[7] СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки

[8] СН 2.2.4/2.1.8.566-96 Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий