

ПРОТИВОПОЖАРНОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ
Строительные нормы проектирования

СУПРАЦЬПАЖАРНАЕ ВОДАЗАБЕСПЯЧЭННЕ
Будаўнічыя нормы праектавання

Ключевые слова: противопожарное водоснабжение, внутренний противопожарный водопровод, пожарный резервуар, пожарный гидрант, пожарный кран

Предисловие

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

1 РАЗРАБОТАН научно-проектно-производственным республиканским унитарным предприятием «Стройтехнорм» (РУП «Стройтехнорм»).

Авторский коллектив: А. А. Пукач, Ю. Ф. Иванюта, М. С. Лешкевич, М. С. Стриганова

ВНЕСЕН главным управлением градостроительства, проектной, научно-технической и инновационной политики Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 14 февраля 2018 г. № 41

В Национальном комплексе технических нормативных правовых актов в области архитектуры и строительства настоящий технический кодекс установившейся практики входит в блок 2.02 «Пожарная безопасность»

3 Настоящий технический кодекс взаимосвязан с техническим регламентом ТР 2009/013/ВУ «Здания и сооружения, строительные материалы и изделия. Безопасность» и реализует его существенные требования безопасности.

Соответствие взаимосвязанному техническому кодексу обеспечивает выполнение общих технических требований ТР 2009/013/ВУ

4 ВЗАМЕН ТКП 45-2.02-138-2009 (02250)

Содержание

| | |
|--|----|
| 1 Область применения | 1 |
| 2 Нормативные ссылки | 1 |
| 3 Термины и определения..... | 2 |
| 4 Общие положения..... | 2 |
| 5 Наружное пожаротушение | 4 |
| 6 Внутреннее пожаротушение | 11 |
| 7 Категории надежности подачи воды в системах водоснабжения и категории надежности электроснабжения..... | 17 |
| 8 Насосные станции..... | 18 |
| 9 Запасно-регулирующие емкости..... | 20 |
| 10 Противопожарное водоснабжение из естественных водоисточников, пожарных резервуаров и водоемов | 21 |
| Приложение А (обязательное) Корректировка расходов воды на внутреннее пожаротушение в зданиях..... | 23 |
| Приложение Б (обязательное) Определение диаметров отверстий диафрагм, устанавливаемых между соединительными пожарными головками и пожарными клапанами..... | 27 |
| Приложение В (рекомендуемое) Расход воды на внутреннее противопожарное водоснабжение зданий классов Ф1 – Ф4, Ф5.4 | 28 |
| Библиография..... | 29 |

ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ**ПРОТИВОПОЖАРНОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ**
Строительные нормы проектирования**СУПРАЦЬПАЖАРНАЕ ВОДАЗАБЕСПЯЧЭННЕ**
Будаўнічыя нормы праектаванняFire prevention water supply
Building design codes

Дата введения 2018-09-01

1 Область применения

Настоящий технический кодекс установившейся практики (далее — технический кодекс) устанавливает строительные нормы проектирования противопожарного водоснабжения населенных пунктов, территорий предприятий (далее — предприятий), зданий и сооружений (далее — зданий).

Требования настоящего технического кодекса не распространяются на проектирование:

- установок автоматического пожаротушения;
- противопожарного водоснабжения предприятий, производящих и хранящих взрывчатые вещества;
- противопожарного водоснабжения объектов, для которых требования к пожаротушению изложены в строительных нормах проектирования зданий и сооружений конкретного функционального назначения (складов нефти и нефтепродуктов, автозаправочных и газонаполнительных станций, складов лесоматериалов вместимостью более 10 000 м³, теплоэлектростанций, атомных электростанций, железнодорожных узлов, предприятий зданий и сооружений по хранению и переработке зерна);
- систем временного противопожарного водоснабжения (на период строительства, сезонного действия).

2 Нормативные ссылки

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

- ТР 2009/013ВУ Здания и сооружения, строительные материалы и изделия. Безопасность
- ТКП 45-2.02-34-2006 (02250) Здания и сооружения. Отсеки пожарные. Нормы проектирования
- ТКП 45-2.02-84-2007 (02250) Склады лесных материалов. Пожарная безопасность. Строительные нормы проектирования
- ТКП 45-3.02-108-2008 (02250) Высотные здания. Строительные нормы проектирования
- ТКП 45-3.03-227-2010 (02250) Улицы населенных пунктов. Строительные нормы проектирования
- ТКП 45-3.02-245-2011 (02250) Культурно-просветительные и зрелищные учреждения. Здания клубов. Строительные нормы проектирования
- ТКП 45-2.02-315-2018 (33020) Пожарная безопасность зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования
- ТКП 474-2013 (02300) Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности
- СТБ 11.0.02-95 Система стандартов пожарной безопасности. Пожарная безопасность. Общие термины и определения
- СТБ 11.0.03-95 Система стандартов пожарной безопасности. Пассивная противопожарная защита. Термины и определения
- СТБ 1884-2008 Строительство. Водоснабжение питьевое. Термины и определения
- ГОСТ 12.2.047-86 Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника. Термины и определения
- ГОСТ 19185-73 Гидротехника. Основные понятия. Термины и определения.

Примечание — При пользовании настоящим техническим кодексом целесообразно проверить действие ТНПА по каталогу, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

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

3 Термины и определения

В настоящем техническом кодексе применяют термины, установленные в СТБ 11.0.02, СТБ 11.0.03, СТБ 1884, ГОСТ 12.2.047, ГОСТ 19185, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 высота компактной части струи: Условная высота (длина) водяной струи, вытекающей из ручного пожарного ствола, сохраняющей свою компактность.

3.2 групповой водопровод: Водопровод, предназначенный для водоснабжения потребителей нескольких населенных пунктов.

3.3 дежурный режим: Режим эксплуатации противопожарного или объединенного противопожарного водопровода, при котором не требуется подача воды на нужды пожаротушения.

3.4 здание с массовым пребыванием людей: По СТБ 11.0.03.

3.5 зонный объединенный противопожарный водопровод: Водопровод, обеспечивающий подачу воды от централизованной системы водоснабжения потребителям, сгруппированным в разных зонах, с целью поддержания требуемых гидростатических давлений.

3.6 объединенный противопожарный водопровод: Водопровод, обеспечивающий питьевые, хозяйственные и (или) производственные нужды с учетом нужд пожаротушения.

3.7 объединенный противопожарный водопровод высокого давления: Водопровод, в составе установок и устройств которого имеются стационарные пожарные насосы, обеспечивающие в период пожаротушения требуемое расчетное давление и расход воды на питьевые, хозяйственные и (или) производственные нужды с учетом нужд пожаротушения.

3.8 пожарный водоем: Открытое емкостное сооружение с ограждающими строительными конструкциями или обвалованное грунтом, предназначенное для хранения расчетного запаса воды на нужды наружного пожаротушения.

3.9 пожарный кран: Комплект, состоящий из клапана, установленного на внутреннем противопожарном водопроводе и оборудованного пожарной соединительной головкой, а также пожарного рукава с ручным пожарным стволом.

3.10 пожарный пирс: Сооружение, расположенное на берегу естественного (искусственного) водотока или водоема (река, озеро, пруд) и предназначенное для размещения на нем не менее двух пожарных автомобилей для забора воды на нужды пожаротушения.

3.11 пожарный резервуар: Закрытое емкостное сооружение, предназначенное для хранения расчетного запаса воды на нужды наружного пожаротушения.

3.12 противопожарный водопровод: Комплекс сооружений, устройств, трубопроводов (пожарных рукавов), обеспечивающих подачу воды от источника водоснабжения на нужды пожаротушения.

3.13 стояк: Вертикально расположенный распределительный трубопровод внутреннего противопожарного водопровода в многоэтажных зданиях с размещенными на нем пожарными кранами.

4 Общие положения

4.1 Противопожарное и (или) объединенное противопожарное водоснабжение населенных пунктов, предприятий и отдельно размещаемых зданий следует проектировать на основе утвержденных схем их развития с учетом численности населения в населенных пунктах, степеней огнестойкости, классов функциональной пожарной опасности и категорий зданий и сооружений по взрывопожарной и пожарной опасности.

4.2 Системы водоснабжения населенных пунктов, предприятий и объектов должны обеспечивать подачу расчетных расходов воды (далее — расходов воды) на наружное и внутреннее пожаротушение, при этом наружный и (или) внутренний противопожарные водопроводы допускается объединять с хозяйственно-питьевым и (или) производственным в зависимости от принятой схемы водоснабжения, категории надежности подачи воды, разветвленности сетей, санитарно-гигиенических, технико-экономических и других требований.

4.3 Для систем объединенного хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения населенных пунктов, предприятий и отдельно расположенных объектов расчеты совместной работы водоводов, водопроводных сетей, насосных станций и регулирующих емкостей следует выполнять для следующих режимов подачи воды в сутки максимального водопотребления: максимального, среднего и минимального часовых расходов, а также максимального часового расхода и расчетного расхода воды на пожаротушение.

4.4 Для систем объединенного производственно-противопожарного водоснабжения характерные условия их работы устанавливаются в соответствии с особенностями технологии производства и обеспечения пожарной безопасности.

4.5 Для противопожарного водоснабжения в зависимости от местных условий и технико-экономического обоснования допускается применять:

— наружный и (или) внутренний противопожарный, объединенный противопожарный водопровод — от одной сети одного назначения;

— наружное пожаротушение — от сети одного назначения или от пожарных резервуаров (водоемов); внутреннее — от сети другого назначения (при необходимости);

— наружное пожаротушение — из естественных водотоков и водоемов (рек, озер, прудов); внутреннее — из резервуаров, с устройством насосных станций, или непосредственно от источника водоснабжения при гарантированном обеспечении требуемыми расходами воды.

4.6 При определении расходов воды следует принимать:

— этажность (количество этажей) — согласно ТКП 45-2.02-34;

— высоту здания — по разнице отметок уровня земли и нижней части перекрытия (покрытия, в том числе чердачного) верхнего этажа, для которого требуется предусматривать внутренний противопожарный водопровод;

— строительный объем здания — по объему надземной и подземной частей здания в пределах ограничивающих поверхностей с включением ограждающих конструкций, световых фонарей, куполов и др., без учета выступающих архитектурных деталей и элементов конструкций, а также подпольных каналов.

4.7 При объединенном противопожарном водопроводе населенного пункта и промышленного или сельскохозяйственного предприятия, расположенного вне населенного пункта, расчетное количество одновременных пожаров (на предприятии или в населенном пункте по наибольшему расходу воды) следует принимать:

— один пожар — при площади территории предприятия до 150 га и количестве жителей в населенном пункте до 10 000 чел. включ.;

— два пожара (один — на предприятии и один — в населенном пункте) — при площади территории предприятия до 150 га и количестве жителей в населенном пункте св. 10 000 до 100 000 чел. включ., при этом суммарный расход должен быть не менее двойного расхода согласно таблице 1;

— два пожара (два — на предприятии или два — в населенном пункте — по наибольшему расходу воды) — при площади территории предприятия св. 150 га и при количестве жителей в населенном пункте св. 10 000 до 100 000 чел. включ.;

— согласно 4.8 и таблице 1 — при количестве жителей в населенном пункте св. 100 000 чел., при этом расход воды следует определять как сумму необходимого большего расхода воды (на предприятии или в населенном пункте) и 50 % от меньшего расхода воды (на предприятии или в населенном пункте).

4.8 Расчетное количество одновременных пожаров на промышленном или сельскохозяйственном предприятии следует принимать:

— один пожар — при площади территории предприятия до 150 га включ.;

— два пожара — то же св. 150 га.

4.9 Для группового водопровода расчетное количество одновременных пожаров следует принимать в зависимости от общей численности жителей в населенных пунктах, подключенных к водопроводу. При этом расход воды следует принимать для каждого населенного пункта отдельно.

4.10 Расчетную продолжительность тушения пожара, ч, следует принимать равной:

2 — для зданий I и II степеней огнестойкости и зданий с незащищенным металлическим каркасом и ограждающими конструкциями из негорючих стальных профилированных листов или других негорючих листовых материалов с утеплителем группы горючести не ниже Г2 или с ограждающими конструкциями из материалов групп горючести не ниже Г2, категорий по взрывопожарной и пожарной опасности Г и Д;

3 — в остальных случаях.

Таблица 1

| Количество жителей в населенном пункте, тыс. чел. | Расчетное количество одновременных пожаров | Расход воды на наружное пожаротушение в населенном пункте на один пожар, л/с, при застройке зданиями высотой | |
|---|--|--|-------------------|
| | | не более двух этажей | три этажа и более |
| До 1 включ. | Один | 5 | 10 |
| Св. 1 “ 10 “ | Один | 10 | 20 |
| “ 10 “ 25 “ | Два | 10 | 20 |
| “ 25 “ 50 “ | Два | — | 30 |
| “ 50 “ 100 “ | Два | — | 35 |
| “ 100 “ 200 “ | Три | — | 40 |
| “ 200 “ 300 “ | Четыре | — | 40 |
| “ 300 “ 400 “ | Четыре | — | 45 |
| “ 400 “ 500 “ | Пять | — | 45 |
| “ 500 “ 600 “ | Пять | — | 50 |
| “ 600 “ 700 “ | Пять | — | 50 |
| “ 700 “ 800 “ | Шесть | — | 50 |
| “ 800 “ 1000 “ | Шесть | — | 50 |

Примечание — В расчетное количество одновременных пожаров в населенном пункте включены пожары на промышленных предприятиях, расположенных в пределах населенного пункта. При этом в расчетный расход воды следует включать требуемые расходы воды на пожаротушение на этих предприятиях, но не менее указанных в таблице.

Для открытых складов лесоматериалов расчетную продолжительность тушения пожара следует принимать по ТКП 45-2.02-84.

Расчетную продолжительность работы внутренних пожарных кранов следует принимать равной 1 ч. При установке внутренних пожарных кранов на водяных и пенных установках автоматического пожаротушения время их работы следует принимать равным времени работы установок автоматического пожаротушения.

4.11 Расход воды на тушение пожара при объединенном противопожарном водопроводе следует принимать как сумму наибольших расходов для спринклерных или дренчерных установок, внутренних пожарных кранов и гидрантов в течение 1 ч с момента начала пожаротушения с учетом расходов воды на другие нужды.

4.12 Скорость движения воды в трубопроводах наружного и внутреннего противопожарных водопроводов принимают от 1,5 до 5 м/с, в трубопроводах объединенных противопожарных водопроводов — по действующим ТНПА.

4.13 Степень огнестойкости и классы функциональной пожарной опасности (далее — классы) зданий, типы противопожарных преград, показатели пожарной опасности конструкций и материалов определяют по ТКП 45-2.02-315, категории по взрывопожарной и пожарной опасности (далее — категории) — по ТКП 474.

5 Наружное пожаротушение

5.1 Расходы воды на пожаротушение

5.1.1 Наружное противопожарное водоснабжение допускается не предусматривать для:

- населенных пунктов с количеством жителей до 50 чел. при застройке зданиями до двух этажей;
- зданий классов Ф5.1 – Ф5.3 объемом до 5000 м³ включ. категорий Г и Д степеней огнестойкости I и II, а также в конструкциях с незащищенным металлическим каркасом и ограждающими конструкциями из негорючих стальных профилированных листов или других негорючих листовых материалов с утеплителем группы горючести не ниже Г2 или с ограждающими конструкциями из материалов групп горючести не ниже Г2;

— зданий класса Ф5.3 с незащищенным металлическим каркасом и ограждающими конструкциями из негорючих стальных профилированных листов или других негорючих листовых материалов с утеплителем группы горючести не ниже Г2 или с ограждающими конструкциями из материалов групп горючести не ниже Г2 объемом до 5000 м³ включ.;

— зданий класса Ф5.2, предназначенных для хранения горючих материалов и негорючих материалов в горючей упаковке, объемом до 500 м³ включ.;

— зданий I и II степеней огнестойкости класса Ф3.1 объемом до 500 м³ включ., размещаемых вне населенных пунктов;

— гаражей-стоянок боксового типа, встроенных в здание или отдельно стоящих (сблокированных) на выделенной территории, с непосредственным выездом наружу из каждого бокса, при количестве боксов до 50 (в том числе при размещении на территории нескольких гаражей-стоянок при соблюдении противопожарных разрывов между ними);

— размещаемых вне населенных пунктов отдельно стоящих зданий класса Ф3.2 и остановочных пунктов маршрутных транспортных средств и железнодорожного транспорта, объемом до 1000 м³ включ.;

— газораспределительных пунктов (ГРП) не ниже II степени огнестойкости (для модульно-блочных ГРП — любой степени огнестойкости), а также в конструкциях с незащищенным металлическим каркасом и ограждающими конструкциями из негорючих стальных профилированных листов или других негорючих листовых материалов с утеплителем группы горючести не ниже Г2 или с ограждающими конструкциями из материалов групп горючести не ниже Г2, объемом до 1000 м³ на площадках газораспределительных и газоизмерительных станций;

— зданий (сооружений) трансформаторных подстанций;

— транспортных пунктов контроля и оплаты;

— зданий (сооружений) радиотелевизионных передающих станций.

5.1.2 Допускается предусматривать наружное противопожарное водоснабжение из пожарных резервуаров (водонапорных башен) и водоемов с учетом требований раздела 10 для:

— населенных пунктов с количеством жителей до 5000 чел. включ. при застройке зданиями высотой до 10 м;

— отдельно стоящих зданий классов Ф1.1, Ф1.2, Ф2 – Ф4 (за исключением перечисленных в 5.1.1) строительным объемом до 1000 м³ включ., расположенных вне населенных пунктов или на территории населенных пунктов, не имеющих кольцевого противопожарного или объединенного противопожарного водопровода;

— зданий классов Ф5.1 – Ф5.3, относящихся к категориям В – Д, и класса Ф5.4 при расходе воды на наружное пожаротушение 10 л/с и менее;

— зданий классов Ф5.1 и Ф5.2 категории Д и класса Ф5.4, размещаемых вне населенных пунктов, при требуемом расходе воды на наружное пожаротушение не более 15 л/с;

— зданий складов грубых кормов, складов минеральных удобрений строительным объемом до 5000 м³ включ.;

— площадок открытого хранения автомобилей с расходом воды на наружное пожаротушение не более 10 л/с, расположенных на расстоянии более 400 м от ближайшей сети водопровода;

— летних открытых кинотеатров, расположенных на расстоянии более 400 м от ближайшей сети водопровода, при отсутствии наружных сетей водопровода или при размещении обслуживаемого объекта на расстоянии более 260 м от пожарных гидрантов;

— размещаемых вне населенных пунктов отдельно стоящих предприятий придорожного сервиса (придорожных кафе, закусочных, гостиниц и др.) и остановочных пунктов маршрутных транспортных средств и железнодорожного транспорта объемом от 1000 до 3000 м³ включ.;

— складов грубых кормов, льна и подстилки (открытых и под навесами) с объемом складирования до 5000 м³ включ.

5.1.3 Расход воды на наружное пожаротушение на один пожар и расчетное количество одновременных пожаров в населенном пункте для расчета магистральных (кольцевых) линий водопроводной сети необходимо принимать по таблице 1 в зависимости от количества жителей и этажности зданий.

5.1.4 Расчетное количество одновременных пожаров и расход воды на один пожар в населенных пунктах с количеством жителей св. 1 000 000 чел. следует согласовывать в установленном порядке.

5.1.5 При зонном водоснабжении расход воды на наружное пожаротушение и расчетное количество одновременных пожаров в каждой зоне населенного пункта следует принимать в зависимости от количества жителей, проживающих в зоне.

5.1.6 Для группового водопровода расчетное количество одновременных пожаров следует принимать в зависимости от общей численности жителей в населенных пунктах.

5.1.7 Расход воды на наружное пожаротушение в населенном пункте должен быть не менее указанного в таблице 2 расхода воды на пожаротушение зданий классов Ф1, Ф2, Ф3, Ф4, Ф5.4.

Таблица 2

| Класс зданий по функциональной пожарной опасности и количество этажей | Расход воды на наружное пожаротушение на один пожар, л/с, при строительном объеме зданий, тыс. м ³ | | | | |
|--|---|-------------------|--------------------|---------------------|--------|
| | до 1 включ. | св. 1 до 5 включ. | св. 5 до 25 включ. | св. 25 до 50 включ. | св. 50 |
| Ф1.3, Ф1.4 при количестве этажей: | | | | | |
| до 2 | 10 ¹⁾ | 10 | 15 | 20 | 20 |
| 3–12 | 15 | 15 | 20 | 25 | 25 |
| 13–16 | — | — | 20 | 25 | 30 |
| 17–25 | — | — | — | 25 | 35 |
| Ф1.1, Ф1.2, Ф2, Ф3, Ф4, Ф5.4 при количестве этажей: | | | | | |
| до 2 | 10 ¹⁾ | 10 | 15 | 20 | 25 |
| 3–6 | 15 | 15 | 20 | 30 | 30 |
| 7–12 | — | — | 25 | 30 | 35 |
| 13–16 | — | — | 25 | 30 | 35 |
| 1) Для сельских населенных пунктов расход воды на один пожар принимают 5 л/с. | | | | | |
| <i>Примечание</i> — В населенных пунктах до 1000 чел. для зданий не выше двух этажей при строительном объеме до 1000 м ³ расход воды на один пожар принимают 5 л/с. | | | | | |

5.1.8 Расход воды на наружное пожаротушение на один пожар для зданий и сооружений классов Ф1, Ф2, Ф3, Ф4, Ф5.4, принимаемый для расчета соединительных и распределительных линий водопроводной сети, а также водопроводной сети внутри микрорайона (зоны) или квартала населенного пункта, в зависимости от этажности и строительного объема зданий, определяют по таблице 2.

5.1.9 Расход воды на один пожар на наружное пожаротушение зданий промышленных и сельскохозяйственных предприятий необходимо принимать для здания, требующего наибольшего расхода воды, согласно таблице 3 или 4, в зависимости от степени огнестойкости, категории, строительного объема, наличия фонарей и ширины здания.

Таблица 3

| Степень огнестойкости здания | Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности | Расход воды на наружное пожаротушение на один пожар для производственных зданий любой ширины с фонарями, а также зданий шириной менее 60 м без фонарей, л/с, при строительном объеме зданий, тыс. м ³ | | | | | | |
|------------------------------|---|--|-------------------|--------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|---------|
| | | до 3 включ. | св. 3 до 5 включ. | св. 5 до 20 включ. | св. 20 до 50 включ. | св. 50 до 200 включ. | св. 200 до 400 включ. | св. 400 |
| I, II | Г, Д | — | — | 10 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| I, II | А, Б, В | 10 | 10 | 15 | 20 | 30 | 35 | 40 |
| III | Г, Д | 10 | 10 | 15 | 25 | 35 | 40 | 45 |
| III | В | 10 | 15 | 20 | 30 | 40 | 45 | 50 |
| III | А, Б | 15 | 20 | 25 | 35 | 45 | 50 | 55 |
| IV, V | Г, Д | 10 | 15 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| IV, V | В | 15 | 20 | 25 | 40 | 50 | 60 | 70 |

Окончание таблицы 3

Примечание — Для зданий класса Ф5.3, зданий плодоовощехранилищ, а также размещаемых на территории сельскохозяйственных предприятий отдельно стоящих зданий классов Ф5.1 – Ф5.4 строительным объемом не более 1000 м³ (за исключением указанных в 5.1.1), а также перечисленных зданий I и II степеней огнестойкости или с незащищенным металлическим каркасом и ограждающими конструкциями из стальных профилированных листов или других негорючих материалов с утеплителем группы горючести не ниже Г2 или с ограждающими конструкциями из материалов групп горючести не ниже Г2, расход воды на один пожар принимают 5 л/с. Допускается при проектировании указанных зданий предусматривать наружное пожаротушение от источников технологического водоснабжения, в том числе водонапорных башен объемом не менее 25 м³, содержащих неприкосновенный пожарный запас воды.

Таблица 4

| Степень огнестойкости здания | Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности | Расход воды на наружное пожаротушение на один пожар для производственных зданий шириной 60 м и более без фонарей, л/с, при строительном объеме зданий, тыс. м ³ | | | | | | | | |
|------------------------------|---|--|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------|
| | | до 50 включ. | св. 50 до 100 включ. | св. 100 до 200 включ. | св. 200 до 300 включ. | св. 300 до 400 включ. | св. 400 до 500 включ. | св. 500 до 600 включ. | св. 600 до 700 включ. | св. 700 |
| I, II | А, Б, В | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| I, II | Г, Д | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| III | А, Б, В | 25 | 35 | 45 | 55 | 65 | 75 | 85 | 95 | 105 |
| III | Г, Д | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 |
| IV, V | Г, Д | 20 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 75 |
| IV, V | В | 30 | 45 | 55 | 65 | 75 | 85 | 95 | 105 | 120 |

5.1.10 Расход воды на наружное пожаротушение зданий, разделенных на части противопожарными стенами, следует принимать по той части здания, где требуется наибольший расход воды.

5.1.11 Расход воды на наружное пожаротушение отдельно стоящих зданий, расположенных на территориях предприятий и не относящихся к классам Ф5.1 – Ф5.3, следует определять по таблице 2 как для зданий классов Ф1.1, Ф1.2, Ф2 – Ф4, Ф5.4, а встроенных в здания или пристроенных к зданиям класса Ф5 — по общему строительному объему здания согласно таблице 3 или 4, с учетом 5.1.10.

5.1.12 Расход воды на наружное пожаротушение открытых складов лесных материалов, продукции на основе торфа и лигнина, а также открытых складов горючих материалов на территории предприятий (в том числе под навесами) следует принимать: 10 л/с — при вместимости склада до 1000 м³ включ.; применительно к зданиям IV степени огнестойкости категории В — по таблице 3 при вместимости склада св. 1000 до 5000 м³ включ.

Для складов лесных материалов вместимостью св. 5000 до 10 000 м³ расход воды следует принимать 45 л/с, при большей вместимости — следует руководствоваться требованиями ТКП 45-2.02-84.

5.1.13 Расход воды для складов грубых кормов, подстилки (открытых и под навесом), располагаемых на территории сельскохозяйственных предприятий, следует принимать равным наибольшему расходу воды для наружного пожаротушения зданий и сооружений сельскохозяйственного предприятия.

5.1.14 Расход воды на наружное пожаротушение высотных зданий следует принимать согласно ТКП 45-3.02-108.

5.1.15 Расход воды на наружное пожаротушение открытых площадок хранения контейнеров следует принимать, л/с:

| | | | | | |
|-----|---|-------------------------------------|-----|-------|---------|
| 15 | — | при количестве контейнеров, шт., от | 30 | до | 50; |
| 20 | — | то же | “ | 51 | “ 100; |
| 25 | — | “ | “ | 101 | “ 300; |
| 40 | — | “ | “ | 301 | “ 1000; |
| 60 | — | “ | “ | 1001 | “ 1500; |
| 80 | — | “ | “ | 1501 | “ 2000; |
| 100 | — | “ | св. | 2000. | |

5.1.16 Расход воды на наружное пожаротушение надземных гаражей-стоянок закрытого и открытого типов следует принимать по таблице 5.

Таблица 5

| Степень огнестойкости здания | Расход воды на наружное пожаротушение зданий гаражей-стоянок на один пожар, л/с, при объеме зданий (пожарного отсека), тыс. м ³ | | | |
|------------------------------|--|--------------------|---------------------|--------|
| | до 5 включ. | св. 5 до 20 включ. | св. 20 до 50 включ. | св. 50 |
| I, II | 10 | 15 | 20 | 30 |
| III | 20 | 25 | 35 | 40 |
| IV, V | 20 | 30 | 40 | 45 |

Расход воды на наружное пожаротушение других видов гаражей-стоянок следует принимать, л/с:

20 — подземных гаражей-стоянок;

10 — механизированных гаражей-стоянок, гаражей-стоянок боксового типа с непосредственным выездом наружу из каждого бокса — при количестве боксов в группе более 200; стоянок автомобилей (открытых площадок) — при количестве автомобилей более 200;

5 — гаражей-стоянок боксового типа с непосредственным выездом наружу из каждого бокса — при количестве боксов в группе от 50 до 200 включ.

5.1.17 Расчетный расход воды на тушение пожара должен быть обеспечен при наибольшем расходе воды на другие нужды:

— хозяйственно-питьевое водопотребление;

— нужды коммунально-бытовых предприятий;

— производственные нужды промышленных и сельскохозяйственных предприятий, где требуется вода питьевого качества или для которых экономически нецелесообразно сооружать отдельный водопровод;

— собственные нужды станций водоподготовки, промывку водопроводных и канализационных сетей и т. п.

При этом на промышленном предприятии расходы воды на поливку территории, прием душа, мытье полов и мойку технологического оборудования, а также на полив растений в теплицах не учитывают.

В случаях когда по условиям технологического процесса возможно частичное использование производственной воды на пожаротушение, следует предусматривать установку пожарных гидрантов на сети производственного водопровода дополнительно к пожарным гидрантам, установленным на сети противопожарного водопровода, обеспечивающего требуемый расход воды на пожаротушение.

5.1.18 Для зданий классов Ф5.1 – Ф5.3 с деревянными несущими конструкциями расход воды на наружное пожаротушение необходимо принимать на 5 л/с более, чем указано в таблицах 3 и 4.

5.1.19 Расход воды на наружное пожаротушение одно- и двухэтажных зданий классов Ф5.1, Ф5.3 и одноэтажных зданий класса Ф5.2 высотой (от пола до низа горизонтальных несущих конструкций на опоре) не более 18 м с незащищенным металлическим каркасом и ограждающими конструкциями из стальных профилированных листов с утеплителем групп горючести Г3 и Г4 следует принимать на 10 л/с более, чем указано в таблицах 3 и 4.

Примечание — Настоящее требование не распространяется на здания и сооружения, для которых не требуется предусматривать кольцевой водопровод.

5.1.20 Для зданий классов Ф5.1 – Ф5.3 в местах размещения наружных пожарных лестниц следует предусматривать стояки-сухотрубы диаметром 80 мм, оборудованные пожарными соединительными головками на верхнем и нижнем концах стояка.

При высоте здания до карниза св. 10 м и (или) ширине св. 24 м стояки-сухотрубы следует предусматривать на расстоянии друг от друга не более 250 м по периметру здания, независимо от наличия или отсутствия пожарных лестниц, но не менее одного.

Допускается не предусматривать стояки-сухотрубы для зданий шириной не более 24 м и высотой до карниза (верха парапета) не более 10 м, а также для зданий, в которых покрытие, утеплитель и верхний водоизоляционный слой в кровле предусмотрены из негорючих материалов.

5.1.21 Расход воды на наружное пожаротушение навесов для содержания животных следует принимать по таблицам 3 и 4, при этом объем навеса (в пределах осей наружных стоек) принимают с коэффициентом 0,5.

5.2 Гидростатическое давление

5.2.1 Противопожарный или объединенный противопожарный водопровод населенных пунктов, предприятий и отдельно размещаемых объектов следует принимать низкого давления. Противопожарный или объединенный противопожарный водопровод высокого давления допускается принимать для населенных пунктов с количеством жителей до 5000 чел. и при отсутствии в них пожарного аварийно-спасательного подразделения.

5.2.2 Минимальное гидростатическое давление в наружной сети противопожарного водопровода низкого давления (на уровне земли) во время тушения пожара должно быть не менее 0,1 МПа.

В наружных сетях противопожарных водопроводов низкого или высокого давления в дежурном режиме допускается поддерживать минимальное давление, обеспечивающее подъем воды до поверхности земли в самых высоких точках с естественными или планировочными отметками.

Применение наружных сетей сухотрубов не допускается, за исключением участков трубопровода, соединяющего внутреннюю сеть сухотрубов с электрозадвижкой, размещаемой за пределами защищаемого здания.

5.2.3 Минимальное гидростатическое давление в наружной сети противопожарного водопровода высокого давления в период пожаротушения должно обеспечивать высоту компактной части струи не менее 10 м, при полном расчетном расходе воды на пожаротушение и расположении пожарного ствола на уровне наивысшей точки самого высокого здания.

Требуемое давление у наиболее удаленного от здания пожарного гидранта на период тушения пожара P_r , МПа, определяют по формуле

$$P_r = (H_r + 30)/100, \quad (1)$$

где H_r — геометрическая высота наивысшей точки здания от планировочных отметок у здания или у пожарного гидранта, м.

Максимальное гидростатическое давление в период пожаротушения не должно превышать 0,4 МПа у пожарного ствола, расположенного на уровне наивысшей точки самого высокого здания, при этом максимальное давление у любого пожарного гидранта не должно превышать 1,0 МПа.

5.2.4 Минимальное гидростатическое давление в наружной сети объединенного противопожарного водопровода низкого или высокого давления должно обеспечивать требования хозяйственных и (или) производственных потребителей в любое время суток независимо от режима работы и соответствовать 5.2.2 и 5.2.3.

5.2.5 Максимальное гидростатическое давление в указанной наружной сети хозяйственно-противопожарного водопровода у потребителей не должно превышать 0,6 МПа, в сети производственно-противопожарного водопровода следует устанавливать с учетом требований технологических потребителей, но не более 1,0 МПа.

5.2.6 В наружных противопожарных водопроводах высокого давления с лафетными стволами на объектах повышенной пожарной опасности (лесобиржи, предприятия химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности и т. п.) максимальное значение гидростатического давления допускается увеличивать до 1,5 МПа в случаях, не требующих установки на сети пожарных гидрантов.

5.3 Водопроводные сети и сооружения на них

5.3.1 Сети противопожарных или объединенных противопожарных водопроводов следует проектировать кольцевыми, при этом кольцевание сетей через внутренние сети зданий и сооружений не допускается.

Допускается транзитный проход наружного кольцевого трубопровода через здание или сооружение при условии прокладки его в канале или под дорожным покрытием сквозного автомобильного проезда или проезда под арочной конструкцией здания.

5.3.2 Допускается прокладка тупиковых линий водопровода для подачи воды на противопожарные или хозяйственно-противопожарные нужды различных зданий, независимо от расхода воды на пожаротушение, при длине линий не более 250 м и количестве внутренних пожарных кранов не более 12.

Такое же решение допустимо и при подаче воды на производственно-противопожарные нужды при условии, что оно не противоречит требованиям технологических потребителей, а внутренние пожарные краны подключены к системе объединенного противопожарного водопровода и их количество не превышает 12.

5.3.3 В населенных пунктах с количеством жителей до 5000 чел. и при расходе воды на наружное пожаротушение 10 л/с или при количестве пожарных кранов в каждом здании не более 12 допускаются тупиковые линии длиной до 500 м при условии обеспечения необходимого запаса, расходов и давления воды (путем устройства пожарных резервуаров, водонапорной башни или контррезервуара в конце тупика).

При расчетном расходе воды на наружное пожаротушение не более 10 л/с и длине тупиковых линий не более 250 м, а также при расчетном расходе воды на наружное пожаротушение не более 5 л/с на тупиковых линиях длиной до 500 м допускается не предусматривать устройство пожарных резервуаров (водонапорных башен), водоемов или контррезервуара в конце тупика.

5.3.4 Диаметры условного прохода (далее — диаметры) трубопроводов объединенного противопожарного водопровода принимают по расчету, но не менее 100 мм. В сельских населенных пунктах допускается принимать трубопровод диаметром не менее 80 мм с возможностью установки на нем пожарных гидрантов.

5.3.5 При ширине проездов городских улиц более 20 м и прокладке дублирующих линий объединенного хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода на этих линиях допускается установка пожарных гидрантов.

5.3.6 Пожарные гидранты следует устанавливать на кольцевых участках водопроводных сетей. Допускается установка пожарных гидрантов на тупиковых линиях, проектируемых в соответствии с 5.3.2 и 5.3.3.

Пожарные гидранты необходимо устанавливать в колодцах на расстоянии не более 2,5 м от края проезжей части автомобильных дорог и проездов с твердым и гравийно-щебеночным покрытием, но не ближе 5 м от стен зданий. Допускается устанавливать пожарные гидранты в водопроводных колодцах на проезжей части автомобильных дорог, на полосах для проезда пожарных автомобилей, проектируемых в соответствии с ТКП 45-3.03-227, и на тупиковых ответвлениях длиной не более 5 м от кольцевых сетей объединенного хозяйственно-питьевого и противопожарного водопроводов при условии выполнения мероприятий, исключающих замерзание воды в пожарных гидрантах.

Не допускается размещать пожарные гидранты непосредственно на местах стоянки (парковки) автомобилей.

Расстояние от верхнего края люка колодца до верхнего края резьбы ниппеля пожарного гидранта следует принимать в пределах до 400 мм, а расстояние от оси пожарного гидранта до внутренней стенки люка — в пределах до 200 мм.

При обосновании и согласовании в установленном порядке допускается предусматривать применение пожарных гидрантов (надземного и подземного типов) с бесколодезной установкой.

Расположение пожарных гидрантов на водопроводной сети должно обеспечивать пожаротушение любого обслуживаемого данной сетью здания, сооружения или их отсеков не менее чем от двух пожарных гидрантов — при расходе воды на пожаротушение 15 л/с и более и от одного пожарного гидранта — при меньшем расходе воды.

Максимальное расстояние от пожарного(-ых) гидранта(-ов) до обслуживаемых зданий или до точки пересечения струй не должно превышать 260 м, при этом необходимо учитывать высоту зданий и неровности рельефа местности.

5.3.7 Расстояние между пожарными гидрантами следует определять расчетом, с учетом требований 5.3.6, водоотдачи сети, суммарного расхода воды на пожаротушение, пропускной способности устанавливаемого типа пожарного гидранта.

При этом в расчете необходимо принимать сопротивление 13 непрорезиненных напорных рукавов длиной по 20 м и диаметром 77 мм и одного — длиной 20 м и диаметром 66 мм.

5.3.8 При расчете сооружений, водоводов и трубопроводных участков сетей на период пожаротушения аварийное выключение водоводов и линий кольцевых сетей, а также секций и блоков сооружений не учитывают.

При необходимости подключения внутривоздушных кольцевых сетей объединенных противопожарных водопроводов промышленных предприятий или других объектов к кольцевым сетям водопровода населенного пункта двумя или более вводами диаметр каждого из них следует рассчитывать на 50 % максимального расхода воды.

5.3.9 Разделение кольцевых сетей на ремонтные участки следует выполнять с учетом отключения не более пяти пожарных гидрантов, а также подачи воды потребителям, не допускающим перерыва в водоснабжении.

5.3.10 Материал трубопроводов следует принимать по действующим ТНПА в строительстве.

5.3.11 Вне резервуара или водонапорной башни на отводящем (подводяще-отводящем) трубопроводе следует предусматривать устройство для забора воды пожарными автонасосами.

6 Внутреннее пожаротушение

6.1 Расходы воды на пожаротушение

6.1.1 Необходимость устройства внутреннего противопожарного или объединенного противопожарного водопровода, а также минимальные расходы воды на пожаротушение следует определять для зданий классов:

— Ф1 – Ф4 и Ф5.4, при отнесении указанных зданий к зданиям с массовым пребыванием людей, — по таблице 6;

— Ф5.1, Ф5.2, Ф5.3 — по таблице 7.

Таблица 6

| Количество этажей и строительный объем здания | Количество струй | Минимальный расход воды на внутреннее пожаротушение, л/с, на одну струю |
|---|------------------|---|
| Количество этажей до 10 включ., строительный объем здания, м ³ : от 5000 до 25 000 включ. св. 25 000 | Одна | 2,5 |
| | Две | 2,5 |
| Количество этажей св. 10, строительный объем здания, м ³ : до 25 000 включ. св. 25 000 | Две | 2,5 |
| | Три | 2,5 |

Таблица 7

| Степень огнестойкости здания | Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности | Количество струй и минимальный расход воды, л/с, на одну струю, на внутреннее пожаротушение в зданиях классов Ф5.1 – Ф5.3 высотой до 50 м и строительным объемом, тыс. м ³ | | | | |
|------------------------------|---|---|--------------------|----------------------|-----------------------|---------|
| | | от 0,5 до 5 включ. | св. 5 до 50 включ. | св. 50 до 200 включ. | св. 200 до 400 включ. | св. 400 |
| I, II | А, Б, В | 2×2,5 | 2×5 | 2×5 | 3×5 | 4×5 |
| III | А, Б | 2×5 | 3×5 | 3×5 | 3×5 | 4×5 |
| III | В | 2×2,5 | 2×5 | 2×5 | 3×5 | 4×5 |
| III | Г, Д | — | 2×2,5 | 2×2,5 | 2×5 | 3×5 |
| IV, V | В | 2×2,5 | 2×5 | 3×5 | 4×5 | 4×5 |
| IV, V | Г, Д | — | 2×2,5 | 2×5 | 3×5 | 3×5 |

Для других зданий необходимость устройства внутреннего противопожарного водоснабжения при строительстве (реконструкции) определяет заказчик на основании задания на проектирование. При этом расход воды рекомендуется принимать по приложению В.

6.1.2 Расход воды на внутреннее пожаротушение, указанный в таблицах 6, 7 и таблице В.1 (приложение В), подлежит корректировке с учетом требуемой высоты компактной части струи, подаваемой на тушение пожара, или высоты помещения, а также диаметра sprыска пожарного ствола в соответствии с приложением А.

6.1.3 Допускается не предусматривать внутренний противопожарный водопровод в зданиях:

— классов Ф5.1 – Ф5.3, если в них обращаются вещества (материалы), взаимодействие которых с водой может вызвать взрыв, пожар;

— I и II степеней огнестойкости классов Ф5.1 – Ф5.3 категорий Г и Д независимо от их строительного объема;

— III–V степеней огнестойкости классов Ф5.1 – Ф5.3 категорий Г и Д строительным объемом не более 5000 м³;

— III–V степеней огнестойкости класса Ф5.2, при хранении негорючих материалов (песка, металлических и железобетонных изделий и т. д.), независимо от строительного объема;

— классов Ф5.1, Ф5.2 (предназначенных для хранения овощей и фруктов, в зданиях холодильников, не оборудованных водопроводом), для которых предусмотрено наружное пожаротушение из пожарных резервуаров или водоемов;

— I и II степеней огнестойкости категории В общественных пунктов управления подстанций, закрытых распределительных устройств, в том числе совмещенных с общественными пунктами управления подстанций, без постоянного обслуживающего персонала, строительным объемом до 5000 м³, с трансформаторами 35 и 110 кВ единичной мощностью менее 63 МВА и трансформаторами 220 кВ единичной мощностью менее 40 МВА;

— складов грубых кормов, подстилки, льнотресты, пестицидов и минеральных удобрений;

— I и II степеней огнестойкости строительным объемом до 5000 м³ категории В, предназначенных для переработки сельскохозяйственной продукции;

— одноэтажных животноводческих, птицеводческих и звероводческих, за исключением случаев, указанных в 6.1.5.

6.1.4 Противопожарное водоснабжение в зданиях библиотек и архивов следует предусматривать при объеме здания 7500 м³ и более.

6.1.5 Внутренний противопожарный водопровод с расчетным расходом воды 2,5 л/с (одна струя) предусматривают в животноводческих, птицеводческих и звероводческих зданиях:

— высотой два этажа и более;

— с чердаками, предназначенными для хранения грубых кормов и горючей подстилки, при площади чердака между противопожарными стенами 2000 м² и более;

— для содержания птицы в клетках из горючих материалов, при вместимости здания или его части между противопожарными стенами более 25 000 птиц;

— одноэтажных многопролетных категории В площадью более 10 000 м².

6.1.6 Расход воды и количество струй на внутреннее пожаротушение в зданиях классов Ф5.1 – Ф5.3, независимо от категории, высотой св. 50 м следует принимать четыре струи по 5 л/с.

Для зданий классов Ф5.1 – Ф5.3 с незащищенным металлическим каркасом и ограждающими конструкциями из стальных профилированных листов или других негорючих листовых материалов с утеплителем группы горючести не ниже Г2 расход воды и количество струй принимают по таблице 7, как для зданий II степени огнестойкости.

6.1.7 Суммарный расчетный расход воды для кинотеатров, театров и клубов с эстрадами и сценами, оборудованных установками автоматического пожаротушения, принимают большим из следующих двух случаев работы систем внутреннего пожаротушения:

— работа спринклеров, одновременное действие двух пожарных кранов на планшете сцены с общим расходом воды не менее 10 л/с и двух пожарных кранов на верхних рабочих галереях с общим расходом воды 5 л/с, а также работа секции дренчеров портала сцены;

— работа всех дренчеров под колосниками сцены и арьерсцены, нижним ярусом рабочих галерей и под соединяющими их переходными мостиками, одновременная работа двух пожарных кранов на планшете сцены с общим расходом воды не менее 10 л/с и двух пожарных кранов на верхних рабочих галереях с расходом воды 5 л/с, а также работа секции дренчеров портала сцены.

6.1.8 В зданиях классов Ф5.1 и Ф5.2, для которых в соответствии с таблицей 7 установлена необходимость устройства внутреннего противопожарного водопровода, минимальный расход воды на внутреннее пожаротушение следует увеличивать:

— на 5 л/с — при применении элементов каркаса из цельной или клееной древесины (в том числе подвергнутой огнезащитной обработке);

— на 5 л/с — при применении в ограждающих конструкциях зданий II и III степеней огнестойкости со строительным объемом до 10 000 м³ включ. утеплителей из материалов групп горючести Г3 и Г4, при большем объеме — дополнительно увеличивать на 5 л/с на каждые полные или неполные 100 000 м³ объема.

Требования настоящего пункта не распространяются на здания, для которых в соответствии с таблицей 6 внутренний противопожарный водопровод предусматривать не требуется.

6.1.9 В зданиях классов Ф1 – Ф4 и Ф5.4 для помещений с одновременным пребыванием в них более 300 чел., при отделке стен материалами групп горючести Г3 и Г4, количество струй на внутреннее пожаротушение следует принимать на одну больше, чем указано в таблице 6.

6.1.10 Для частей зданий различной этажности или помещений различных классов функциональной пожарной опасности необходимость устройства внутреннего противопожарного водопровода и расходы воды на пожаротушение следует принимать отдельно для каждой части здания согласно 6.1.1 и 6.1.2.

При этом расход воды на внутреннее пожаротушение следует принимать:

— для зданий классов Ф5.1 – Ф5.3 категорий Г, Д, имеющих в своем составе выделенные противопожарными преградами с пределом огнестойкости не менее REI (EI) 45 помещения других категорий объемом более 500 м³ и (или) встроенные (пристроенные) помещения других классов, — отдельно для помещений указанной категории и каждого класса;

— для зданий классов Ф5.1 – Ф5.3 категорий А – В, имеющих в своем составе встроенные (пристроенные) помещения других классов функциональной пожарной опасности, не выделенные противопожарными стенами, — по суммарному объему здания, определяя его к классам Ф5.1 – Ф5.3;

— для зданий класса Ф1.3 с встроенными (пристроенными) помещениями других классов, разделенными между собой противопожарными преградами с пределом огнестойкости не менее REI (EI) 45, — для каждой части здания в отдельности;

— для гаражей-стоянок, встроенных в здания другого назначения и выделенных противопожарными преградами с пределом огнестойкости не ниже REI 150, — отдельно для гаража-стоянки и для здания другого назначения;

— в других случаях: для зданий, не имеющих противопожарных стен, — по общему объему здания; для зданий, разделенных на части противопожарными стенами, — по объему каждой части здания.

При соединении зданий I и II степеней огнестойкости переходами из негорючих материалов и установке противопожарных дверей не ниже 2-го типа по концам переходов, объем здания считают по каждому зданию отдельно; при отсутствии указанных дверей — по общему строительному объему и более опасной категории здания.

Примечание — При выполнении переходов из негорючих материалов устройство противопожарного водоснабжения в них не требуется.

6.1.11 Мусоросборную камеру в зданиях класса Ф1.3 необходимо защищать по всей площади спринклерными оросителями, подключенными к сети хозяйственно-питьевого водопровода здания (имеющего теплоизоляцию из негорючих материалов при отсутствии отопления).

6.2 Гидростатическое давление и гидравлический расчет

6.2.1 Гидростатическое давление у внутренних пожарных кранов в период тушения пожара должно обеспечивать получение компактных пожарных струй высотой, необходимой для тушения пожара в любое время суток в самой высокой и удаленной части здания. Наименьшую высоту и радиус действия компактной части пожарной струи следует принимать равными высоте помещения, считая от пола до наивысшей точки перекрытия (покрытия), м, не менее:

6 — в зданиях классов Ф1 – Ф5 высотой до 50 м включ.;

16 — в зданиях классов Ф1, Ф2.1, Ф2.2, Ф3, Ф4, Ф5.1, Ф5.3 высотой св. 50 м.

Давление у пожарных кранов на планшете сцены зданий класса Ф2.1 должно обеспечивать получение компактных струй высотой, превышающей на 2 м расстояние от планшета до колосникового настила.

В дежурном режиме минимальное гидростатическое давление в любое время суток в наиболее удаленных и высоко расположенных внутренних пожарных кранах систем водопроводов без внутренних водонапорных баков допускается поддерживать:

— в противопожарных водопроводах — не менее 0,01 МПа;

— в объединенных противопожарных водопроводах — в соответствии с требованиями питьевых, хозяйственных и (или) производственных потребителей.

При высоте помещений более 20 м пожаротушение зданий допускается предусматривать с использованием лафетных стволов, пожарных кранов на выносных площадках или стационарных систем орошения.

6.2.2 При необходимости размещения водонапорных баков, работающих под атмосферным давлением, на внутренних сетях противопожарных или объединенных противопожарных водопроводов, их объем и расположение должны обеспечивать в любое время суток до включения пожарных насосов подачу воды в количестве одной или двух струй, согласно требованиям 6.1.1, с расходом не менее 2,5 л/с на струю и давлением, обеспечивающим высоту компактной части струи не менее 3 м на этаже, расположенном непосредственно под баком, и не менее 6 м — на остальных этажах. Расчетное время включения пожарных насосов не должно превышать 10 мин.

При этом вместимость водонапорных баков должна учитывать необходимый объем воды на нужды пожаротушения: 1,5 м³ — при одной минимально нормируемой струе производительностью 2,5 л/с, 3 м³ — при двух и более струях независимо от их производительности, установленной в 6.1.1, в соответствии с приложением А.

Для поддержания давления 0,01 МПа и обеспечения получения указанных компактных струй допускается применять в схеме внутреннего водопровода жокей-насос.

При установке на пожарных кранах датчиков положения пожарных кранов для автоматического пуска пожарных насосов водонапорные баки допускается не предусматривать.

6.2.3 Максимальное гидростатическое давление в системе внутреннего хозяйственно-противопожарного водопровода на отметке наиболее низко расположенного санитарно-технического прибора не должно превышать 0,6 МПа.

При расчетном давлении, превышающем 0,6 МПа, необходимо предусматривать установку регуляторов давления на ответвлениях к указанным приборам или разделение сетей (противопожарный водопровод и хозяйственно-питьевой водопровод или производственно-противопожарный водопровод) или предусматривать регуляторы давления на вводах водопровода в здание.

Допускается устройство объединенной зонной системы хозяйственно-противопожарного водопровода.

При устройстве производственно-противопожарного водопровода максимальное давление в сети не должно превышать гидростатическое давление, установленное паспортными характеристиками технологического оборудования.

Максимальное гидростатическое давление в сети противопожарного водопровода на отметке наиболее низко расположенного внутреннего пожарного крана не должно превышать 1,0 МПа.

6.2.4 При давлении у пожарных клапанов (кранов) св. 0,4 МПа между пожарным клапаном и соединительной головкой следует предусматривать установку диафрагм, снижающих избыточное давление. Допускается устанавливать диафрагмы с одинаковым диаметром отверстий на части зданий по три-четыре этажа, при этом давление принимают по верхнему этажу указанного здания. Диаметр отверстий диафрагм определяют в соответствии с приложением Б.

6.2.5 В тех случаях, когда давление в наружной сети постоянно или периодически недостаточно для обеспечения расчетного требуемого давления у внутренних пожарных кранов в период пожаротушения, необходимо предусматривать установку пожарных насосов в насосных станциях наружных сетей или пожарных насосов-повысителей на вводах в здания, при этом давление воды на входе в насос должно быть не менее 0,07 МПа.

6.2.6 Потери давления на участках трубопроводов противопожарного водопровода в зданиях и сооружениях, независимо от их функционального назначения, следует определять в соответствии с действующими ТНПА. При этом коэффициент, учитывающий потери давления в местных сопротивлениях, следует принимать равным 0,1 потерь давления по длине трубопровода.

6.3 Сети внутреннего противопожарного и объединенного противопожарного водопроводов

6.3.1 Сети внутреннего противопожарного и объединенного противопожарного водопроводов включают:

- вводы в здания и сооружения;
- водомерные узлы (при необходимости);
- пожарные краны;
- повысительные насосные установки, пожарные насосы и запасно-регулирующие емкости (водонапорные баки с атмосферным давлением над уровнем воды, мембранные напорные баки) в зависимости от местных условий и принятых наружных сетей;
- разводящие сети и стояки для многоэтажных зданий и сооружений;
- дренажные системы пожаротушения, не относящиеся к автоматическим установкам пожаротушения.

6.3.2 Сети внутренних водопроводов зданий, обеспечивающие нужды пожаротушения, следует устраивать кольцевыми или с закольцованными вводами при двух тупиковых трубопроводах с ответвлениями к потребителям от каждого из них для обеспечения непрерывной подачи воды.

Кольцевые сети следует присоединять к наружной кольцевой сети не менее чем двумя вводами.

Два ввода и более следует предусматривать для зданий:

- в которых установлено более 12 пожарных кранов;
- оборудованных спринклерными и дренчерными установками водяного пожаротушения, при количестве узлов управления более трех;
- кинотеатров и клубов с эстрадой с количеством мест в зрительных залах более 300.

6.3.3 Тупиковые сети допускается предусматривать при установке на них не более 12 пожарных кранов при условии отсутствия в сети потребителей, не допускающих перерыва в подаче воды.

6.3.4 При устройстве двух и более вводов следует предусматривать присоединение их, как правило, к различным участкам наружной кольцевой сети водопровода. Между вводами в здание на наружной сети следует устанавливать задвижки для обеспечения подачи воды в здание при аварии на одном из участков сети.

Допускается устраивать два ввода в здание из одного колодца на наружной кольцевой сети с учетом установки между ними разделительной запорной арматуры.

При устройстве двух вводов каждый из них следует рассчитывать на 100 % расхода воды в режиме пожаротушения, при количестве вводов более двух — на 50 % расхода воды.

6.3.5 При необходимости установки в здании повысительных пожарных насосов вводы должны быть объединены соединительным трубопроводом с установкой на нем запорной арматуры между всасывающими трубопроводами насосов.

При установке на каждом вводе самостоятельных пожарных насосов объединение вводов не требуется.

6.3.6 На вводах водопроводов объединенных противопожарных систем водоснабжения следует устанавливать приборы учета расхода воды комбинированного (совмещенного) типа, учитывающие расчетные расходы воды, в том числе в период пожаротушения.

При отсутствии прибора учета расхода воды с необходимой характеристикой на обводной линии водомерного узла следует предусматривать установку задвижки с электроприводом, опломбированной в закрытом положении и открывающейся одновременно с пуском пожарных насосов (от кнопок, установленных у пожарных кранов или других автоматических устройств).

Установка приборов учета воды на сетях противопожарных водопроводов не требуется.

6.3.7 В здании или в каждом из его пожарных отсеков следует предусматривать пожарные краны, стволы, спрыски и рукава одного диаметра, требуемого по расчету. При этом пожарные рукава должны быть одной длины, за исключением пожарных рукавов, применяемых в зданиях и помещениях, указанных в 6.3.10.

6.3.8 Пожарные краны следует устанавливать в пожарных шкафах преимущественно у входов в помещения, в вестибюлях, коридорах, проходах, тамбур-шлюзах при пожарных лифтах, на площадках отапливаемых лестничных клеток (за исключением незадымляемых) и в других наиболее доступных местах. При этом расположение пожарных кранов не должно мешать эвакуации людей.

В зданиях с чердаками (в том числе техническими) установку пожарных кранов допускается предусматривать на площадках лестничных клеток перед входами в помещения чердака.

Клапан пожарного крана следует устанавливать на высоте $(1,35 \pm 0,15)$ м над уровнем пола (площадки). Спаренные пожарные краны допускается размещать один над другим, при этом нижний клапан устанавливают на высоте не менее 1 м от пола.

К пожарному крану при помощи соединительных головок необходимо присоединять пожарные рукава с пожарными стволами. Длину пожарных рукавов следует принимать 10, 15 или 20 м. Диаметр спрыска устанавливают расчетом в соответствии с приложением А.

6.3.9 При проектировании прокладку пожарных рукавов следует предусматривать по коридорам и проходам.

Допускается предусматривать прокладку пожарных рукавов через дверные проемы в наружных и внутренних стенах и перегородках, за исключением проемов в противопожарных стенах 1-го типа, незадымляемых лестничных клетках.

6.3.10 В зданиях клубов со сценами размерами С-4 — С-6 по ТКП 45-3.02-245, а также в зданиях театров дополнительные пожарные краны диаметром 65 мм, с диаметром spryska 19 мм и длиной пожарного рукава 10 м устанавливают на планшете сцены.

Пожарные краны диаметром 50 мм, с диаметром spryska 16 мм и длиной рукава 10 м устанавливают на колосниках и рабочих галереях; во всех остальных помещениях театров устанавливают пожарные краны с теми же параметрами при длине пожарного рукава 20 м.

На планшете сцены при его площади до 500 м² включ. устанавливают три пожарных крана, а при большей площади — четыре пожарных крана.

На каждой рабочей галерее и колосниках необходимо размещать не менее двух пожарных кранов, по одному с правой и левой стороны сцены. Установка пожарных кранов при этом допускается без устройства шкафов, а рукав со стволом следует размещать в металлической кассете-катушке или кассете-корзине.

6.3.11 В помещениях, защищаемых установками автоматического водяного пожаротушения, внутренние пожарные краны допускается размещать на спринклерной сети после узлов управления.

В помещениях, защищаемых установками автоматического пенного пожаротушения, за исключением установок с пеной низкой кратности, необходимо предусматривать подачу пены из пожарных кранов, устанавливаемых на сети установки пожаротушения.

6.3.12 В одноэтажных зданиях класса Ф5 пожарные краны следует запитывать от кольцевой сети при количестве кранов более 12; допускается размещать пожарные краны на тупиковых ответвлениях, подключаемых к кольцевой сети, при их количестве на тупике не более 12 и при отсутствии производственных потребителей, не допускающих перерыва в подаче воды.

6.3.13 В зданиях высотой два этажа и более при определении мест размещения и количества стояков с пожарными кранами необходимо учитывать следующее:

— в зданиях классов Ф1.1, Ф1.2, Ф2.1, Ф2.2, Ф3 – Ф5 при количестве струй три и более на стояках допускается устанавливать спаренные пожарные краны (один над другим в одном шкафу);

— в зданиях классов Ф1.1, Ф1.2, Ф2 – Ф5 при расчетном количестве струй две и более каждую точку помещения следует орошать двумя струями (по одной струе из двух соседних стояков).

Количество струй, подаваемых из каждого стояка, следует принимать не более двух. При количестве струй четыре и более для получения общего требуемого расхода воды на внутреннее пожаротушение этажа допускается использовать пожарные краны, расположенные на соседних этажах.

В зданиях с пожарными лифтами следует предусматривать установку пожарных кранов в тамбуршлюзах (лифтовых холлах) при них.

6.3.14 Внутреннее противопожарное водоснабжение предусматривают во всех помещениях зданий, защищаемых согласно 6.1.1, за исключением помещений:

— санитарно-гигиенических (в том числе мусоросборные камеры, кроме случаев, оговоренных в 6.1.11), помещений для размещения инженерного оборудования категорий В4 и Д в зданиях I и II степеней огнестойкости;

— технических этажей и чердаков, технических подполий при отсутствии в них материалов групп горючести Г2–Г4 и конструкций классов К2 и К3;

— парильных, помещений для размещения чаш плавательных и тренировочных бассейнов, аквапарков;

— для хранения или использования химически активных веществ и материалов, в том числе:
реагирующих с огнетушащим веществом со взрывом;
разлагающихся при взаимодействии с огнетушащим веществом с выделением горючих газов;
взаимодействующих с огнетушащим веществом с сильным экзотермическим эффектом;
самовозгорающихся веществ.

6.3.15 Внутренние сети противопожарного водопровода каждой зоны зданий высотой 17 этажей и более, а также неотопливаемых и открытых гаражей-стоянок должны иметь два выведенных наружу патрубка (ответвления трубопроводов) диаметром 89 или 77 мм для присоединения рукавов пожарных автомобилей с соединительной головкой диаметром 80 мм; уклон указанных ответвлений должен соответствовать 6.3.17. При этом следует предусматривать установку обратных клапанов и задвижек, управляемых снаружи.

6.3.16 В зданиях высотой шесть этажей и более стояки с пожарными кранами следует закольцовывать дополнительно поверху. При этом для обеспечения сменности воды в зданиях предусматривают кольцевание противопожарных стояков с одним или несколькими водоразборными стояками с установкой запорной арматуры.

Стояки противопожарного водопровода рекомендуется соединять перемычками с другими системами водопроводов при условии возможности соединения систем.

6.3.17 В неотапливаемых зданиях и сооружениях внутренний противопожарный или объединенный противопожарный водопровод следует устраивать из сети сухотрубов. При этом запорная арматура с электроприводом, устанавливаемая на вводе в здание или на ответвлении в неотапливаемые помещения, должна размещаться в отапливаемых помещениях и открываться дистанционно от кнопок у пожарных кранов, предназначенных для подачи воды в неотапливаемые помещения.

На сетях сухотрубов противопожарных водопроводов допускается не устанавливать запорную арматуру в случаях, когда геодезическая (абсолютная) отметка максимального уровня воды в пожарном резервуаре ниже абсолютной отметки низа трубопровода(-ов) ввода в неотапливаемые помещения.

Уклоны и конструктивные решения «сухих» трубопроводов должны обеспечивать их дренаж после пожаротушения и закрытия запорной арматуры, гидравлических испытаний, ремонтных работ и т. п.

6.3.18 Для заполнения противопожарных емкостей (резервуаров, водоемов) водой на животноводческих, птицеводческих и звероводческих предприятиях необходимо предусматривать в нишах наружных стен зданий на внутреннем водопроводе соединительные головки диаметром 50 мм для присоединения пожарных рукавов.

6.3.19 При расчете внутренней кольцевой сети противопожарного или объединенного противопожарного водопровода на режим пожаротушения выключение на ремонт отдельных ее участков (не более чем полукольца) учитывать не требуется.

6.3.20 Применение на сетях противопожарных или объединенных противопожарных водопроводов зданий труб из горючих материалов не допускается, за исключением подводок к санитарно-техническим приборам с наружным диаметром 25 мм и менее.

6.3.21 Запорную арматуру на сетях противопожарного или объединенного противопожарного водопровода следует предусматривать:

- на вводе водопровода;
- у основания пожарных стояков с количеством пожарных кранов пять и более;
- у основания и на верхних концах закольцованных по вертикали стояков;
- на кольцевой сети для отключения полукольца;
- на всасывающем и напорном трубопроводе пожарных насосов;
- в случае необходимости слива воды в сетях сухотрубов после пожаротушения;
- в случаях, установленных в 6.3.17.

6.3.22 Для стояков с пожарными кранами при закольцовке поверху (согласно 6.3.16) запорную арматуру следует предусматривать на соединительных трубопроводах пожарных стояков с водоразборными приборами.

7 Категории надежности подачи воды в системах водоснабжения и категории надежности электроснабжения

7.1 Системы противопожарного или объединенного противопожарного водоснабжения следует относить к I категории надежности подачи воды и I категории надежности электроснабжения по [1] насосных станций и арматуры с электроприводом, работающей в период пожаротушения.

7.2 Насосные станции, подающие воду в централизованную сеть противопожарного или объединенного противопожарного водопровода населенных пунктов с количеством жителей до 5000 чел. включ. допускается относить ко II категории надежности подачи воды и II категории надежности электроснабжения.

При отсутствии второго источника электроснабжения следует устанавливать резервный пожарный насос с приводом от электростанции с двигателем внутреннего сгорания и (или) от двигателя внутреннего сгорания. Запуск двигателей внутреннего сгорания должен осуществляться автоматически от стартерных батарей (аккумуляторов).

7.3 Насосные станции, обеспечивающие наружное пожаротушение объектов, перечисленных в 5.1.2, допускается относить ко II категории надежности подачи воды и II категории надежности электроснабжения.

7.4 Насосные установки внутреннего противопожарного или объединенного противопожарного водопровода зданий и сооружений и электрифицированную арматуру, работающую в период пожаротушения, следует запитывать по I категории надежности электроснабжения при нормируемом расходе воды на пожаротушение из пожарных кранов более 2,5 л/с.

Допускается запитывать по II категории надежности электроснабжения насосные установки внутреннего противопожарного или объединенного противопожарного водопровода:

- зданий, для которых требуемый расход воды на внутреннее пожаротушение составляет 2,5 л/с;
- пожарных насосных установок, допускающих кратковременный перерыв в работе на время, необходимое для ручного включения резервного питания.

7.5 При невозможности осуществить питание насосных установок внутренних водопроводов зданий и сооружений от двух независимых источников электроснабжения допускается осуществлять их электропитание от одного источника при условии подключения к разным линиям напряжением 0,4 кВ и разным трансформаторам двухтрансформаторной подстанции или к трансформаторам двух ближайших одностранформаторных подстанций (с устройством автоматического ввода резерва — АВР).

При невозможности обеспечения указанных решений допускается устанавливать резервные насосы с приводом от электростанций с двигателями внутреннего сгорания или от двигателей внутреннего сгорания. Запуск двигателей внутреннего сгорания должен осуществляться автоматически от стартерных батарей (аккумуляторов).

8 Насосные станции

8.1 Насосные станции пожаротушения в части объемно-планировочных, конструктивных решений и оснащения арматурой должны соответствовать требованиям действующих ТНПА по проектированию насосных станций водоснабжения.

Здания отдельно стоящих насосных станций противопожарного или объединенного противопожарного водопровода следует проектировать не ниже IV степени огнестойкости.

8.2 Насосные установки внутренних противопожарных и объединенных противопожарных водопроводов в зданиях I и II степеней огнестойкости класса Ф5 следует располагать в помещениях тепловых пунктов, котельных и других помещениях на первом, в цокольном или подвальном этаже.

Насосные установки противопожарных и объединенных противопожарных водопроводов в зданиях классов Ф1 – Ф4 и Ф5.4 допускается размещать в технических этажах, а также на первом, в цокольном и подвальном этажах.

Помещения насосных станций и помещения для размещения гидропневмобаков должны быть отапливаемыми (с температурой не ниже 5 °С), отделены от смежных помещений противопожарными перегородками 1-го типа и перекрытиями 3-го типа, а также должны иметь отдельный выход наружу или на лестничную клетку, имеющую выход непосредственно наружу. Указанный выход допускается предусматривать в техподполье или коридор, в которые имеются выходы из помещений только категорий В4, Г, Д и (или) некатегоризируемых помещений по ТКП 474, или через вестибюль, отделенный от примыкающих коридоров противопожарными перегородками с дымонепроницаемыми дверями, при этом расстояние от дверей насосной станции до выхода наружу или на выделенную лестницу не должно превышать 12 м.

8.3 Количество рабочих пожарных насосов определяют расчетом с учетом схем водоснабжения, расчетных расходов и характеристик насосов по паспортным (каталожным) данным.

Количество резервных пожарных насосов следует принимать:

- для внутренних и наружных противопожарных водопроводов, а также для объединенных противопожарных водопроводов высокого давления — один, независимо от количества рабочих;
- для наружных сетей объединенных противопожарных водопроводов низкого давления:
 - два — для насосных станций I категории надежности подачи воды;
 - один — для насосных станций II категории надежности подачи воды.

8.4 В случае не развития рабочим насосом расчетного давления для пожарных насосов необходимо предусматривать автоматическое включение резервного(-ых) насоса(-ов).

Насосные установки для противопожарных целей следует проектировать с местным и дистанционным управлением; для домов культуры, конференц-залов, актовых залов, зданий (помещений), у которых внутренние пожарные краны размещены на сетях спринклерных и дренчерных систем автоматического пожаротушения и для зданий высотой более 50 м — с местным, дистанционным и автоматическим управлением.

Для пожарных насосов следует предусматривать автоматическое блокирование на включение резервного насоса, а также автоматическое отключение при достижении нижнего уровня воды в пожарном резервуаре (водоеме).

8.5 При дистанционном пуске пожарных насосов систем внутреннего противопожарного или объединенного противопожарного водоснабжения зданий и сооружений и открытии электрифицированных задвижек по 7.4, пусковые кнопки следует устанавливать во всех шкафах для пожарных кранов или непосредственно рядом с ними.

При автоматическом пуске пожарных насосов кнопки дистанционного пуска следует устанавливать только в помещении пожарного поста или другом помещении с круглосуточным пребыванием дежурного персонала (при его наличии).

При дистанционном или автоматическом пуске пожарных насосов необходимо одновременно подать сигналы (световой и звуковой) в помещение пожарного поста или другое помещение с круглосуточным пребыванием дежурного персонала, а также сигнал для открытия электрифицированной запорной арматуры на обводной линии у счетчика воды при ее наличии на вводе водопровода.

8.6 Управление пожарными насосами наружных систем противопожарного или объединенного противопожарного водоснабжения следует предусматривать местным и дистанционным из помещений пожарного поста и других помещений с круглосуточным пребыванием дежурного персонала.

Одновременно с включением пожарного насоса должно быть обеспечено:

— автоматическое отключение блокировки, запрещающей подачу воды из неприкосновенного объема воды в резервуарах;

— выключение всех насосов другого назначения, работающих на объединенную сеть и не отвечающих характеристике пожарных насосов;

— закрывание запорной арматуры на подающем трубопроводе в водонапорную башню или напорные резервуары (в системах водоснабжения промышленных предприятий).

Примечание — Технологический регламент автоматического управления пожарными насосами в системах противопожарного водоснабжения не распространяется на системы наружного объединенного противопожарного водопровода с сетью низкого давления.

8.7 При заборе воды из резервуаров отметки осей горизонтальных центробежных насосов следует определять из условия установки корпусов пожарных насосов под заливом:

— от верхнего уровня воды (определяемого от дна) пожарного объема — при одном пожаре;

— от среднего уровня воды пожарного объема — при двух и более пожарах.

При этом отметки осей насосов необходимо проверять на допустимую вакуумметрическую высоту всасывания от расчетного минимального уровня воды.

8.8 Допускается установка пожарных насосов в насосных станциях непосредственно на водотоках и водоемах (реки, водохранилища, озера) при условии размещения корпусов насосов под заливом от минимальных меженных уровней 97 % обеспеченности для водозабора I категории надежности подачи воды и 95 % — II категории надежности подачи воды.

8.9 Допускается применять в качестве пожарных насосов другие конструктивные решения (погружные, вертикальные и т. д.) при соответствии их характеристик требуемым расчетным параметрам.

Допускается для пожаротушения использовать хозяйственные насосы при условии, что они удовлетворяют требованиям, предъявляемым к пожарным насосам, но при этом количество резервных насосов необходимо принимать по действующим ТНПА на проектирование наружных сетей и сооружений водоснабжения.

8.10 Всасывающие и напорные трубопроводы обвязки пожарных насосов следует предусматривать из стальных труб, напорные трубопроводы за пределами насосных станций — из труб, применение которых регламентировано действующими ТНПА на трубы.

Количество всасывающих линий к насосной станции, а также напорных линий от насосных станций I и II категорий должно быть не менее двух.

8.11 На напорной линии у каждого пожарного насоса следует предусматривать обратный клапан, задвижку и манометр, а на всасывающей линии — установку задвижки и манометра.

При работе пожарного насоса без подпора на всасывающей линии задвижку устанавливать не требуется.

8.12 В насосных станциях с приводами насосов от электростанций с двигателями внутреннего сгорания или непосредственно от двигателей внутреннего сгорания допускается установка расходных баков для бензина емкостью до 250 л, для дизельного топлива — емкостью до 500 л в помещениях, отделенных от машинного зала станции противопожарными перегородками 1-го типа.

9 Запасно-регулирующие емкости

9.1 Запас воды для целей пожаротушения (пожарный запас) в системах водоснабжения населенных пунктов и территорий предприятий необходимо предусматривать в случаях, когда получение необходимого количества воды для тушения пожара непосредственно из источника водоснабжения технически невозможно или экономически нецелесообразно.

9.2 Применяемые в системах водоснабжения населенных пунктов и территорий предприятий емкости (резервуары чистой воды) кроме регулирующего, аварийного и контактного объемов воды должны включать пожарный запас. При этом количество резервуаров следует предусматривать не менее двух.

9.3 Пожарный запас воды в резервуарах необходимо определять из условия обеспечения:

— пожаротушения из пожарных гидрантов и внутренних пожарных кранов согласно требованиям разделов 5 и 6;

— работы систем автоматического пожаротушения зданий и сооружений (не имеющих собственных резервуаров);

— максимальных часовых питьевых, хозяйственных и производственных нужд в сутки максимального водопотребления на весь период пожаротушения с учетом требований 4.3.

9.4 При определении пожарного запаса воды в резервуарах допускается учитывать его пополнение во время тушения пожара, если подача воды осуществляется системами водоснабжения I и II категории надежности подачи воды. При этом сокращенный неприкосновенный пожарный запас воды $W_{\text{пс}}^{\text{нз}}$, м³, определяют по формуле

$$W_{\text{пс}}^{\text{нз}} = W_{\text{п}}^{\text{нз}} - q_{\text{ср}} T, \quad (2)$$

где $W_{\text{п}}^{\text{нз}}$ — неприкосновенный пожарный запас воды, определяемый с учетом требований 4.10 и 9.3;

$q_{\text{ср}}$ — среднечасовой расход воды от источника водоснабжения, м³/ч;

T — расчетное время пожаротушения, ч, определяемое с учетом требований раздела 4 и 6.2.

9.5 Запас воды для целей пожаротушения в баках водонапорных башен следует рассчитывать на тушение одного наружного и одного внутреннего пожаров в зданиях продолжительностью 10 мин, для которого требуется наибольший расчетный расход воды на внутреннее и наружное пожаротушение при одновременном наибольшем расходе воды на другие нужды. При обосновании допускается хранение в баках водонапорных башен полного запаса воды на пожаротушение, определенного в соответствии с 9.3.

В системах наружного противопожарного водоснабжения, когда давление в сети от резервуаров, требуемое по 5.2.2, не обеспечивается, допускается устанавливать в насосной станции второго подъема мембранный бак с автоматическим поддержанием давления.

9.6 При подаче воды от источника в резервуары по одному водоводу в емкостях следует предусматривать дополнительный объем воды на пожаротушение в составе аварийного объема в размере, определяемом в соответствии с 9.3.

Дополнительный объем воды на пожаротушение допускается не предусматривать при длине одной линии водовода не более 500 м до населенных пунктов с количеством жителей до 5000 чел., а также до промышленных и сельскохозяйственных предприятий при расходе воды на наружное пожаротушение не более 40 л/с.

9.7 В емкостях систем объединенного, хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения должен быть обеспечен обмен пожарного запаса и аварийного объема воды в срок не более 48 ч.

При невозможности выполнения указанного условия (при значительных пожарных расходах) и незначительных (малых) объемах воды на хозяйственно-питьевые и производственные нужды допускается срок обмена увеличивать до 96 ч при условии установки циркуляционных насосов.

Производительность циркуляционных насосов необходимо устанавливать из условия обмена воды в емкостях в срок не более 48 ч с учетом ее поступления из источника водоснабжения.

9.8 Расход воды на восстановление пожарного объема (неприкосновенного запаса) по групповому водопроводу необходимо определять как сумму расходов воды для населенных пунктов (соответственно расчетному количеству одновременных пожаров), требующих наибольших расходов на пожаротушение, с учетом продолжительности тушения пожаров и максимальных сроков восстановления пожарного объема воды.

9.9 Максимальный срок восстановления неприкосновенного пожарного объема воды должен быть, ч, не более:

- 24 — в населенных пунктах и на промышленных предприятиях со зданиями категорий А – В;
- 36 — на промышленных предприятиях со зданиями категорий Г и Д;
- 72 — в сельских населенных пунктах и на сельскохозяйственных предприятиях, размещаемых вне населенных пунктов зданий придорожного сервиса, автомобильных и железнодорожных станций, таможенных и пограничных пунктов.

Для промышленных предприятий с расходами воды на наружное пожаротушение 20 л/с и менее допускается увеличивать время восстановления пожарного объема воды, ч, до:

- 48 — в зданиях категорий Г и Д;
- 36 — в зданиях категории В.

9.10 Расход воды на восстановление пожарного объема по групповому водопроводу следует определять как сумму расходов воды для населенного пункта (соответственно количеству одновременных пожаров), требующих наибольших расходов на пожаротушение.

9.11 На период восстановления неприкосновенного пожарного объема воды допускается снижение подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды системами водоснабжения I и II категорий надежности подачи воды до 70 %, III категории — до 50 % расчетного расхода и подачи воды на производственные нужды по аварийному графику. При отсутствии в технологическом задании аварийного графика водопотребления, снижение подачи воды на технологические нужды не предусматривают.

9.12 При невозможности обеспечения восстановления пожарного объема воды в нормативное время необходимо предусматривать увеличенный в n раз ($n = 1,5; 2,0; 2,5; 3,0$ и т. д.) запас пожарного объема воды в зависимости от фактического времени его восстановления:

$$n = \frac{t_{\text{факт}}}{t_{\text{норм}}}, \quad (3)$$

где $t_{\text{факт}}$ — фактическое время восстановления пожарного объема воды;

$t_{\text{норм}}$ — время восстановления пожарного объема воды по 9.9.

10 Противопожарное водоснабжение из естественных водоисточников, пожарных резервуаров и водоемов

10.1 Хранение объема воды для целей наружного пожаротушения в пожарных резервуарах и водоемах, а также использование естественных водоисточников допускается для населенных пунктов и предприятий, указанных в 5.1.2.

10.2 Объем пожарных резервуаров и водоемов следует определять исходя из расчетных расходов воды и продолжительности тушения пожаров.

При использовании открытых водоисточников необходимо учитывать возможное испарение воды и образование льда.

Превышение кромки открытого водоема над наивысшим уровнем воды в нем должно быть не менее 0,5 м.

Глубина естественного водоисточника в месте забора воды должна быть не менее 2 м.

10.3 Количество пожарных резервуаров или водоемов в одном узле следует принимать не менее двух. При этом суммарный объем воды, приходящийся на каждый из двух водозаборных колодцев (люков), должен составлять не менее 50 % от расчетного объема хранения.

10.4 Для населенных пунктов с количеством жителей до 150 чел. при застройке зданиями высотой до двух этажей допускается наружное противопожарное водоснабжение предусматривать от одного пожарного резервуара или водоема, при этом следует соблюдать требования 10.6.

10.5 Пожарные резервуары или водоемы следует размещать таким образом, чтобы подача воды в любую точку пожара обеспечивалась не менее чем из двух соседних резервуаров или водоемов.

Расстояние от точки забора воды из естественных водоисточников, пожарных резервуаров или водоемов до зданий III–V степеней огнестойкости и до открытых складов горючих материалов должно быть не менее 30 м, а до зданий I и II степеней огнестойкости и зданий с незащищенным металлическим каркасом и ограждающими конструкциями из стальных профилированных листов или других негорючих материалов с утеплителем группы горючести не ниже Г2 — не менее 10 м.

10.6 Расстояние обслуживания пожарными резервуарами или водоемами зданий и сооружений следует принимать не более 260 м.

Для увеличения расстояния обслуживания допускается прокладка от резервуаров или водоемов тупиковых трубопроводов длиной не более 260 м с учетом требований 10.7.

10.7 Проектные решения по устройству забора воды пожарными автонасосами из естественных водоисточников, пожарных резервуаров и водоемов должны обеспечивать:

- возможность подъезда и установки двух пожарных автомобилей у места забора воды;
- забор требуемого количества воды в любое время года.

10.8 При подземном размещении пожарных резервуаров допускается предусматривать планировочные решения с возможностью забора воды непосредственно через люк-лаз. При этом днище резервуара должно иметь уклон 5 % – 10 % в сторону приемка, который следует предусматривать глубиной не менее 0,4 м и размещать под люком для опускания в него всасывающего пожарного рукава. Допускается не предусматривать приемок в днище резервуара, если минимальный уровень расчетного количества воды на пожаротушение расположен на 0,4 м выше днища резервуара.

При невозможности таких решений забор воды пожарными автонасосами следует предусматривать через приемные колодцы объемом от 3 до 5 м³.

Диаметр трубопровода, соединяющего резервуар или водоем с приемным колодцем, необходимо принимать из условия пропуска расчетного расхода воды на наружное пожаротушение, но не менее 200 мм. Перед приемным колодцем на соединительном трубопроводе следует устанавливать колодец с задвижкой, штурвал которой должен быть выведен под крышку люка. На соединительном трубопроводе со стороны водоема следует предусматривать решетку.

10.9 Подачу воды для заполнения пожарных резервуаров и водоемов рекомендуется предусматривать по пожарным рукавным линиям длиной до 260 м, а по согласованию в установленном порядке — до 500 м.

Для подсоединения пожарных рукавов к сети, на которой отсутствуют или не могут быть установлены пожарные гидранты, следует предусматривать установку в колодцах одного или двух вертикальных стояков, выведенных под крышку люка с соединительными головками диаметром 66 мм. У оснований стояков должны быть предусмотрены дренажные устройства, а перед ними, на подводящем трубопроводе, установлена задвижка с маховиком, выведенным под крышку люка.

10.10 Пожарные резервуары и водоемы не требуется оборудовать переливными и спускными трубопроводами.

Пожарные резервуары подлежат оборудованию указателями уровня воды, установками вентилирования (дефлекторами), приемками и люком-лазом. При необходимости устройства приемного (водозаборного) колодца приемок в днище противопожарного резервуара не требуется.

10.11 Пожарные резервуары следует проектировать из материалов, обеспечивающих условия хранения расчетных запасов воды.

Устройство пожарных резервуаров с общими разделительными перегородками не допускается.

**Приложение А
(обязательное)**

Корректировка расходов воды на внутреннее пожаротушение в зданиях

Корректировку расходов воды на внутреннее пожаротушение в зданиях в зависимости от высоты компактной части струи, подаваемой на тушение пожара, и диаметра sprыска пожарного ствола производят согласно таблице А.1.

Таблица А.1

| Высота компактной части струи или высота помещения H_k , м | Производительность пожарной струи Q , $10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$ | Давление на выходе из пожарного крана $p_{\text{пк}}$, 10^{-2} МПа, при длине пожарного рукава, м | | |
|---|---|--|------|------|
| | | 10 | 15 | 20 |
| Пожарные краны диаметром 50 мм | | | | |
| Ствол РС-50 со sprыском диаметром 13 мм | | | | |
| 11,6 | 2,5 | 20,0 | 20,4 | 20,8 |
| 12,2 | 2,6 | 21,7 | 22,1 | 22,5 |
| 12,9 | 2,7 | 23,4 | 23,8 | 24,2 |
| 13,6 | 2,8 | 25,1 | 25,6 | 26,1 |
| 14,2 | 2,9 | 27,0 | 27,5 | 28,0 |
| 14,8 | 3,0 | 28,9 | 29,4 | 29,9 |
| 15,4 | 3,1 | 30,8 | 31,4 | 32,0 |
| 16,0 | 3,2 | 32,8 | 33,4 | 34,1 |
| 16,6 | 3,3 | 34,9 | 35,6 | 36,2 |
| 17,1 | 3,4 | 37,1 | 37,8 | 38,5 |
| 17,7 | 3,5 | 39,3 | 40,0 | 40,7 |
| 18,2 | 3,6 | 41,6 | 42,3 | 43,1 |
| 18,6 | 3,7 | 43,9 | 44,7 | 45,5 |
| Ствол РС-50 со sprыском диаметром 16 мм | | | | |
| 6,0 | 2,5 | 9,8 | 10,2 | 10,6 |
| 6,5 | 2,6 | 10,6 | 11,0 | 11,4 |
| 6,9 | 2,7 | 11,5 | 11,9 | 12,3 |
| 7,4 | 2,8 | 12,3 | 12,8 | 13,3 |
| 7,9 | 2,9 | 13,2 | 13,7 | 14,2 |
| 8,3 | 3,0 | 14,2 | 14,7 | 15,2 |
| 8,8 | 3,1 | 15,1 | 15,7 | 16,3 |
| 9,3 | 3,2 | 16,1 | 16,7 | 17,3 |
| 9,8 | 3,3 | 17,1 | 17,8 | 18,4 |
| 10,3 | 3,4 | 18,2 | 18,9 | 19,6 |
| 10,8 | 3,5 | 19,3 | 20,0 | 20,7 |

Продолжение таблицы А.1

| Высота компактной части струи или высота помещения H_k , м | Производительность пожарной струи Q , $10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$ | Давление на выходе из пожарного крана $p_{\text{лк}}$, 10^{-2} МПа, при длине пожарного рукава, м | | |
|---|---|--|------|------|
| | | 10 | 15 | 20 |
| 11,3 | 3,6 | 20,4 | 21,2 | 21,9 |
| 11,8 | 3,7 | 21,5 | 22,3 | 23,2 |
| 12,3 | 3,8 | 22,7 | 23,6 | 24,4 |
| 12,8 | 3,9 | 23,9 | 24,8 | 25,7 |
| 13,3 | 4,0 | 25,2 | 26,1 | 27,1 |
| 13,8 | 4,1 | 26,4 | 27,4 | 28,5 |
| 14,2 | 4,2 | 27,7 | 28,8 | 29,9 |
| 14,7 | 4,3 | 29,1 | 30,2 | 31,3 |
| 15,2 | 4,4 | 30,4 | 31,6 | 32,8 |
| 15,7 | 4,5 | 31,8 | 33,1 | 34,3 |
| 16,1 | 4,6 | 33,3 | 34,5 | 35,8 |
| 16,5 | 4,7 | 34,7 | 36,1 | 37,4 |
| 17,0 | 4,8 | 36,2 | 37,6 | 39,0 |
| 17,4 | 4,9 | 37,8 | 39,2 | 40,6 |
| 17,8 | 5,0 | 39,3 | 40,8 | 42,3 |
| 18,2 | 5,1 | 40,9 | 42,5 | 44,0 |
| 18,6 | 5,2 | 42,5 | 44,1 | 45,8 |
| 19,0 | 5,3 | 44,2 | 45,9 | 47,5 |
| 19,4 | 5,4 | 45,9 | 47,6 | 49,4 |
| 19,7 | 5,5 | 47,6 | 49,4 | 51,2 |
| 20,1 | 5,6 | 49,3 | 51,2 | 53,1 |
| Пожарные краны диаметром 65 мм | | | | |
| Ствол РС-70 со спрыском диаметром 16 мм | | | | |
| 6,0 | 2,5 | 8,7 | 8,8 | 9,0 |
| 6,5 | 2,6 | 9,4 | 9,6 | 9,7 |
| 6,9 | 2,7 | 10,2 | 10,3 | 10,5 |
| 7,4 | 2,8 | 11,0 | 11,1 | 11,3 |
| 7,9 | 2,9 | 11,7 | 11,9 | 12,1 |
| 8,3 | 3,0 | 12,6 | 12,7 | 12,9 |
| 8,8 | 3,1 | 13,4 | 13,6 | 13,8 |
| 9,3 | 3,2 | 14,3 | 14,5 | 14,7 |
| 9,8 | 3,3 | 15,2 | 15,4 | 15,6 |
| 10,3 | 3,4 | 16,1 | 16,4 | 16,6 |

Продолжение таблицы А.1

| Высота компактной части струи или высота помещения H_k , м | Производительность пожарной струи Q , 10^{-3} м ³ /с | Давление на выходе из пожарного крана $p_{пк}$, 10^{-2} МПа, при длине пожарного рукава, м | | |
|---|--|---|------|------|
| | | 10 | 15 | 20 |
| 10,8 | 3,5 | 17,1 | 17,3 | 17,6 |
| 11,3 | 3,6 | 18,1 | 18,4 | 18,6 |
| 11,8 | 3,7 | 19,1 | 19,4 | 19,6 |
| 12,3 | 3,8 | 20,2 | 20,4 | 20,7 |
| 12,8 | 3,9 | 21,2 | 21,5 | 21,8 |
| 13,3 | 4,0 | 22,3 | 22,7 | 23,0 |
| 13,8 | 4,1 | 23,5 | 23,8 | 24,1 |
| 14,2 | 4,2 | 24,6 | 25,0 | 25,3 |
| 14,7 | 4,3 | 25,8 | 26,2 | 26,5 |
| 15,2 | 4,4 | 27,0 | 27,4 | 27,8 |
| 15,7 | 4,5 | 28,3 | 28,7 | 29,1 |
| 16,1 | 4,6 | 29,5 | 30,0 | 30,4 |
| 16,5 | 4,7 | 30,8 | 31,3 | 31,7 |
| 17,0 | 4,8 | 32,2 | 32,6 | 33,1 |
| 17,4 | 4,9 | 33,5 | 34,0 | 34,4 |
| 17,8 | 5,0 | 34,9 | 35,4 | 35,9 |
| 18,2 | 5,1 | 36,3 | 36,8 | 37,3 |
| 18,6 | 5,2 | 37,8 | 38,3 | 38,8 |
| 19,0 | 5,3 | 39,2 | 39,8 | 40,3 |
| 19,4 | 5,4 | 40,7 | 41,3 | 41,8 |
| 19,7 | 5,5 | 42,2 | 42,8 | 43,4 |
| 20,1 | 5,6 | 43,8 | 44,4 | 45,0 |
| Ствол РС-70 со спрыском диаметром 19 мм | | | | |
| 6,1 | 3,5 | 9,4 | 9,7 | 9,9 |
| 6,4 | 3,6 | 10,0 | 10,2 | 10,5 |
| 6,7 | 3,7 | 10,5 | 10,8 | 11,1 |
| 7,1 | 3,8 | 11,1 | 11,4 | 11,7 |
| 7,4 | 3,9 | 11,7 | 12,0 | 12,3 |
| 7,7 | 4,0 | 12,3 | 12,6 | 12,9 |
| 8,1 | 4,1 | 12,9 | 13,2 | 13,6 |
| 8,5 | 4,2 | 13,6 | 13,9 | 14,2 |
| 8,8 | 4,3 | 14,2 | 14,6 | 14,9 |
| 9,2 | 4,4 | 14,9 | 15,3 | 15,6 |
| 9,5 | 4,5 | 15,6 | 16,0 | 16,4 |

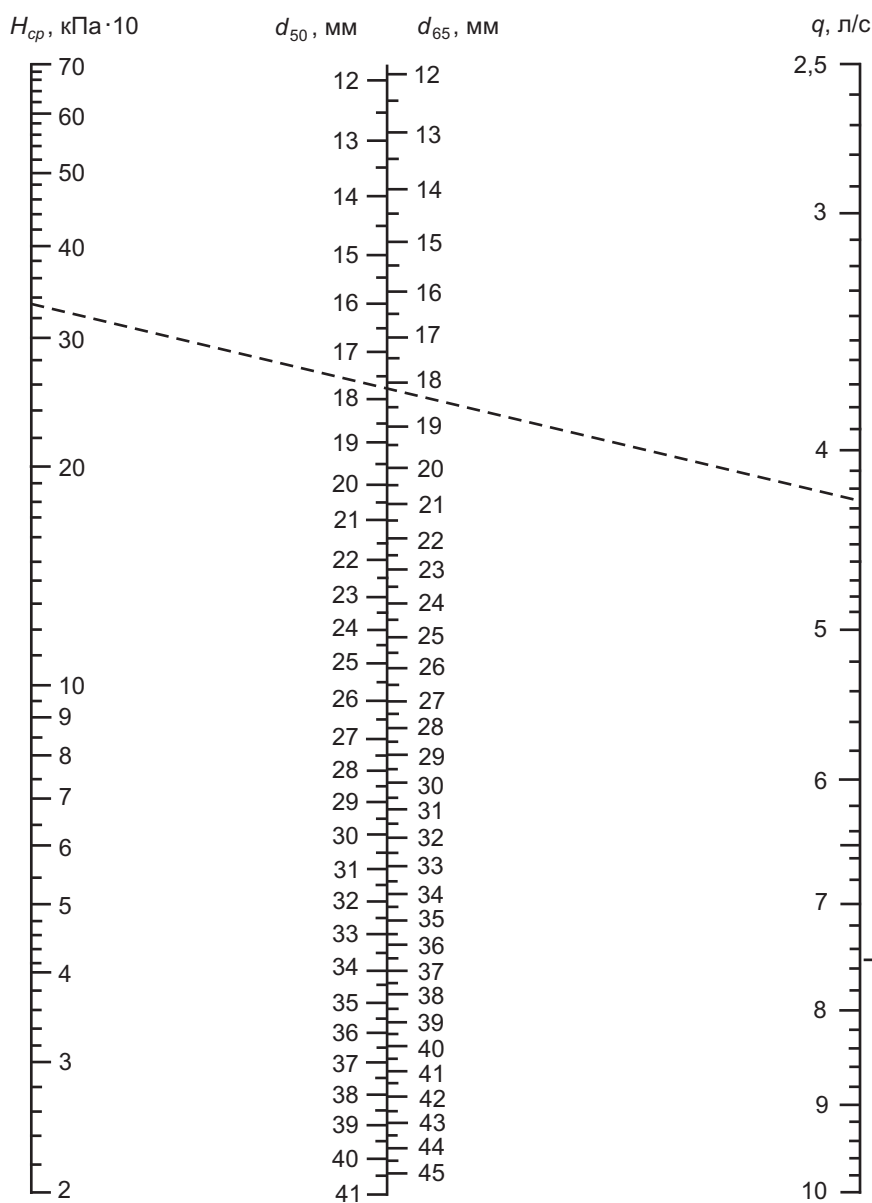
Окончание таблицы А.1

| Высота компактной части струи или высота помещения H_k , м | Производительность пожарной струи Q , 10^{-3} м ³ /с | Давление на выходе из пожарного крана $p_{пк}$, 10^{-2} МПа, при длине пожарного рукава, м | | |
|---|--|---|------|------|
| | | 10 | 15 | 20 |
| 9,9 | 4,6 | 16,3 | 16,7 | 17,1 |
| 10,3 | 4,7 | 17,0 | 17,4 | 17,8 |
| 10,7 | 4,8 | 17,7 | 18,2 | 18,6 |
| 11,0 | 4,9 | 18,5 | 18,9 | 19,4 |
| 11,4 | 5,0 | 19,2 | 19,7 | 20,2 |
| 11,8 | 5,1 | 20,0 | 20,5 | 21,0 |
| 12,2 | 5,2 | 20,8 | 21,3 | 21,8 |
| 12,6 | 5,3 | 21,6 | 22,1 | 22,7 |
| 12,9 | 5,4 | 22,4 | 23,0 | 23,5 |
| 13,3 | 5,5 | 23,3 | 23,8 | 24,4 |
| 13,7 | 5,6 | 24,1 | 24,7 | 25,3 |
| 14,1 | 5,7 | 25,0 | 25,6 | 26,2 |
| 14,4 | 5,8 | 25,9 | 26,5 | 27,2 |
| 14,8 | 5,9 | 26,8 | 27,4 | 28,1 |
| 15,2 | 6,0 | 27,7 | 28,4 | 29,1 |
| 15,5 | 6,1 | 28,6 | 29,3 | 30,0 |
| 15,9 | 6,2 | 29,6 | 30,3 | 31,0 |
| 16,2 | 6,3 | 30,5 | 31,3 | 32,0 |
| 16,6 | 6,4 | 31,5 | 32,3 | 33,1 |
| 16,9 | 6,5 | 32,5 | 33,3 | 34,1 |
| 17,3 | 6,6 | 33,5 | 34,3 | 35,2 |
| 17,6 | 6,7 | 34,5 | 35,4 | 36,2 |
| 17,9 | 6,8 | 35,6 | 36,4 | 37,3 |
| 18,3 | 6,9 | 36,6 | 37,5 | 38,4 |
| 18,6 | 7,0 | 37,7 | 38,6 | 39,6 |
| 18,9 | 7,1 | 38,8 | 39,7 | 40,7 |
| 19,2 | 7,2 | 39,9 | 40,9 | 41,9 |
| 19,5 | 7,3 | 41,0 | 42,0 | 43,0 |
| 19,8 | 7,4 | 42,1 | 43,2 | 44,2 |
| 20,1 | 7,5 | 43,3 | 44,3 | 45,4 |
| 20,4 | 7,6 | 44,4 | 45,5 | 46,6 |
| 20,6 | 7,7 | 45,6 | 46,7 | 47,9 |
| 20,9 | 7,8 | 46,8 | 48,0 | 49,1 |
| 21,2 | 7,9 | 48,0 | 49,2 | 50,4 |

**Приложение Б
(обязательное)**

**Определение диаметров отверстий диафрагм,
устанавливаемых между соединительными пожарными головками
и пожарными клапанами**

Диаметры отверстий диафрагм, устанавливаемых между соединительными пожарными головками и пожарными клапанами, определяют в соответствии с номограммой, приведенной на рисунке Б.1.



H_{cp} — величина избыточного давления;
 d_{50} — диаметр отверстий диафрагмы, устанавливаемой у пожарного клапана диаметром 50 мм;
 d_{65} — то же, диаметром 65 мм

Рисунок Б.1

**Приложение В
(рекомендуемое)**

**Расход воды на внутреннее противопожарное водоснабжение
зданий классов Ф1 – Ф4, Ф5.4**

Таблица В.1

| Класс зданий по функциональной пожарной опасности | Количество струй | Минимальный расход воды на внутреннее пожаротушение, л/с, на одну струю |
|--|-------------------------------|---|
| Здания класса Ф1.3: при количестве этажей от 12 до 16 включ. и длине коридоров, м: до 10 включ. св. 10 при количестве этажей св. 16 до 25 включ. и общей длине коридоров, м: до 10 включ. св. 10 | Одна Две Две Три | 2,5 2,5 2,5 2,5 |
| Здания классов Ф1.1, Ф1.2, Ф2.2, Ф3, Ф4, Ф5.4: при количестве этажей до 10 включ., строительным объемом, м ³ : от 5000 до 25 000 включ. св. 25 000 при количестве этажей св. 10, строительным объемом, м ³ : до 25 000 включ. св. 25 000 | Одна Две Две Три | 2,5 2,5 2,5 2,5 |
| Здания классов Ф2 – Ф4, Ф5.4: высотой св. 50 м и строительным объемом, м ³ : до 50 000 включ. св. 50 000 | Четыре Восемь | 5 5 |

Библиография

- [1] Правила устройства электроустановок. ПУЭ (6-е издание)

Официальное издание
МИНСТРОЙАРХИТЕКТУРЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ

ТКП 45-2.02-316-2018 (33020)
ПРОТИВОПОЖАРНОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ
Строительные нормы проектирования

| | |
|-------------------------|-------------------------------|
| Ответственный за выпуск | Е. П. Желунович |
| Редактор | Н. П. Бузуй |
| Технические редакторы | О. В. Мазаник, А. В. Хмеленко |
| Корректор | Н. В. Леончик |

| | | | |
|--------------------|-------------------|------------|---------|
| Подписано в печать | Формат 60x84 1/8. | | |
| Бумага офсетная. | Печать офсетная. | | |
| Усл. печ. л. 3,72. | Уч.-изд. л. 3,55. | Тираж экз. | Заказ . |

Подготовлен к изданию РУП «Стройтехнорм»
Ул. Кропоткина, 89, 220002, г. Минск