

Ю.Г. Абросимов, Л.Ю. Киселев
РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ИЗМЕНЕНИЯМ
И ДОПОЛНЕНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ
К ОБЪЕДИНЕННЫМ НАРУЖНЫМ ПРОТИВОПОЖАРНЫМ
ВОДОПРОВОДАМ

В статье проведён анализ нормативных требований к объединённым наружным противопожарным водопроводам, обоснованы предложения по их изменениям и дополнениям.

Предложены методики расчётов радиуса действия пожарного гидранта и диаметра самотечного трубопровода, соединяющего резервуар с приёмным колодцем.

Ключевые слова: Противопожарное водоснабжение, разработка нормативных требований, гидранты, самотечный трубопровод.

Основным средством тушения огня по-прежнему остается обычная вода, являющаяся к тому же наиболее экологически чистым и самым дешёвым огнетушащим средством. Но нехватка воды для тушения пожара во многих случаях не раз приводила к большим материальным потерям. Улучшение противопожарного водоснабжения могло бы существенно уменьшить материальные убытки от пожаров как в городах, так и в сельской местности.

Одной из важнейших проблем, является, на наш взгляд, своевременная корректировка действующих нормативных документов по обеспечению пожарной безопасности объектов и населённых пунктов, поскольку эти нормативы являются недостаточно аргументированными. Предложим корректировку СНиП 2.04.02-84* в части противопожарных требований, которые, на наш взгляд, обеспечат повышение надёжности объединённых противопожарных водопроводов.

1. Дополнить СНиП обязательным приложением "Термины и определения", так как отдельные термины не имеют однозначного толкования.

2. Пункт 2.11, примечание 1: Первый абзац дополнить перед словом "для" фразой:

" , а также рек, минимальный дебит которых обеспечивает расчётный расход воды на пожаротушение, с устройством пожарных подъездов или приёмных колодцев,".

Обоснование: в пп. 9.27-9.33 термин "пожарный водоём" трактуется как искусственный водоём для хранения пожарного объёма воды. При наличии вблизи защищаемого объекта реки необходимость в создании специальных ёмкостей отсутствует.

3. Пункт 2.11, примечание 1: Седьмой абзац изложить в следующей редакции:

"зданий радиотелевизионных ретрансляционных и районных пере-

дающих станций;"

Обоснование: требования примечания 1 к п. 2.11 не распространяются на передающие станции, которые должны быть оборудованы наружным противопожарным водопроводом.

С учётом этого предлагается следующая редакция пункта 2.11:

"Противопожарный водопровод должен предусматриваться в населённых пунктах, на объектах народного хозяйства и, как правило, объединяться с хозяйственно-питьевым или производственным водопроводом.

Примечания*:

1. Допускается принимать наружное противопожарное водоснабжение из емкостей (резервуаров, водоёмов) с учётом требований пп. 9.27-9.33, **а также рек, минимальный дебит которых обеспечивает расчётный расход воды на пожаротушение, с устройством пожарных подъездов или приёмных колодцев** для:

населённых пунктов с числом жителей до 5 тыс. чел.;

отдельно стоящих общественных зданий объёмом до 1000 м^3 , расположенных в населённых пунктах, не имеющих кольцевого противопожарного водопровода;

зданий объёмом св. 1000 м^3 – по согласованию с территориальными органами Государственного пожарного надзора;

производственных зданий с производствами категорий В, Г и Д при расходе воды на наружное пожаротушение 10 л/с ;

складов грубых кормов объёмом до 1000 м^3 ;

складов минеральных удобрений объёмом зданий до 5000 м^3 ;

зданий радиотелевизионных ретрансляционных и районных передающих станций;

зданий холодильников и хранилищ овощей и фруктов.

2. Допускается не предусматривать противопожарное водоснабжение для:

населённых пунктов с числом жителей до 50 чел. при застройке зданиями высотой до двух этажей;

отдельно стоящих, расположенных вне населённых пунктов, предприятий общественного питания (столовые, закусочные, кафе и т.п.) при объёме зданий до 1000 м^3 и предприятий торговли при площади до 150 м^2 (за исключением промтоварных магазинов), а также общественных зданий I и II степеней огнестойкости объёмом до 250 м^3 , расположенных в населённых пунктах;

производственных зданий I и II степеней огнестойкости объёмом до 1000 м^3 (за исключением зданий с металлическими незащищёнными или деревянными несущими конструкциями, а также с полимерным утеплителем, объёмом до 250 м^3) с производствами категории Д;

заводов по изготовлению железобетонных изделий и товарного бетона со зданиями I и II степеней огнестойкости, размещаемых в населённых пунктах, оборудованных сетями водопровода, при условии размещения гидрантов на расстоянии не более 200 м от наиболее удаленного здания завода;

сезонных универсальных приёмозаготовительных пунктов сельскохозяйственных продуктов при объёме зданий до 1000 м³;

зданий складов сгораемых материалов и нессгораемых материалов в сгораемой упаковке площадью до 50 м².

4. Примечание 5 к таблице 7 и 8 дополнить после слова "радиотелевизионных "словами" ретрансляционных и районных" и далее по тексту.

5. Примечание 7 к таблице 7 и 8 изложить в следующей редакции:

"Степень огнестойкости зданий или сооружений надлежит определять в соответствии с требованиями СНиП 21-01-97*, категории зданий по взрывопожарной и пожарной опасности – по НПБ105-03".

Обоснование: изменены ссылки в связи с введением в действие СНиП 21-01-97* и НПБ105-03. С введением в действие СНиП 21-01-97* и НПБ105-03 изменена градация зданий по степеням огнестойкости и категориям по взрывопожарной и пожарной опасностям.

Примечания к табл. 7 и 8:

1. При двух расчётных пожарах на предприятии, расчётный расход воды на пожаротушение следует принимать по двум зданиям, требующим наибольшего расхода воды.

2. Расход воды на наружное пожаротушение отдельно стоящих вспомогательных зданий промышленных предприятий следует определять по табл. 6 как для общественных зданий, а встроенных в производственные здания – по общему объёму здания по табл. 7.

3. Расход воды на наружное пожаротушение зданий сельскохозяйственных предприятий I и II степеней огнестойкости, объёмом не более 5 тыс. м³ с производствами категорий Г и Д следует принимать 5 л/с.

4. Расход воды на наружное пожаротушение складов лесных материалов следует принимать по СНиП 21.03-2003 **"Склады лесных материалов. Противопожарные нормы"**.

5. Расход воды на наружное пожаротушение зданий радиотелевизионных, **ретрансляционных и районных** передающих станций, независимо от объёма зданий и числа проживающих в поселке людей надлежит принимать не менее 15 л/с, если по табл. 7 и 8 не требуется больший расход воды. Указанные требования не распространяются на радиотелевизионные ретрансляторы, устанавливаемые на существующих и проектируемых объектах связи.

6. Расход воды на наружное пожаротушение зданий объёмами более указанных в табл. 7 и 8 надлежит устанавливать по согласованию с территориальными органами Государственного пожарного надзора.

7. Степень огнестойкости зданий или сооружений надлежит определять в соответствии с требованиями СНиП 21.01.02-85*.

Обоснование: в связи с введением нормативных документов предлагается следующая редакция.

Степень огнестойкости зданий или сооружений надлежит определять в соответствии с требованиями СНиП 21-01-97*, категории зданий по взрывопожарной и пожарной опасности – по НПБ 105-03.

8. Для зданий II степени огнестойкости с деревянными конструкциями расход воды на наружное пожаротушение следует принимать на 5 л/с больше указанного в табл. 7 или 8.

6. Пункт 2.16:

После слов "для этих зданий, в местах размещения наружных пожарных лестниц", добавить, "выходов на покрытие из лестничных клеток, должны предусматриваться стояки-сухотрубы диаметром не менее 80 мм, оборудованные пожарными соединительными головками на верхнем и нижнем концах стояка".

Примечание изложить в редакции: "Для зданий шириной не более 24 м и высотой до карниза или парапета не более 10 м, а также для зданий с покрытиями, выполненными с несгораемым утеплителем, стояки-сухотрубы допускается не предусматривать".

Пункт 2.16. Расход воды на наружное пожаротушение одно-, двухэтажных производственных и одноэтажных складских зданий высотой (от пола до низа горизонтальных несущих конструкций на опоре) не более 18 м с несущими стальными конструкциями (с пределом огнестойкости не менее 0,25 ч) и ограждающими конструкциями (стены и покрытия) из стальных профилированных или асбестоцементных листов со сгораемыми или полимерными утеплителями необходимо принимать на 10 л/с более указанных в табл. 7 и 8.

Для этих зданий в местах размещения наружных пожарных лестниц, ***выходов на покрытие из лестничных клеток***, должны предусматриваться стояки-сухотрубы диаметром 80 мм, оборудованные пожарными соединительными головками на верхнем и нижнем концах стояка.

Изменить редакцию примечания: "Для зданий шириной не более 24 м и высотой до карниза не более 10 м стояки-сухотрубы допускается не предусматривать".

Предлагается следующая редакция: ***"Для зданий шириной не более 24 м и высотой до карниза или парапета не более 10 м, а также для зданий с покрытиями, выполненными с несгораемым утеплителем,***

стояки-сухотрубы допускается не предусматривать".

7. Пункт 2.18: заменить ссылку: "Инструкции по проектированию установок автоматического пожаротушения" на НПБ 88-2001*.

Обоснование: в связи с введением нового нормативного документа предлагается следующая редакция пункта 2.18:

"Расход воды на тушение пожара при объединённом водопроводе для спринклерных или дренчерных установок, внутренних пожарных кранов и наружных гидрантов в течение 1 ч с момента начала пожаротушения следует принимать как сумму наибольших расходов, определённых в соответствии с требованиями НПБ 88-2001*.

8. Пункт 7.23 дополнить словами:

"и иметь отдельный выход непосредственно наружу".

Обоснование: конкретизировать требования пункта.

Предлагается редакция пункта 7.23:

"Насосные станции противопожарного водоснабжения допускается размещать в производственных зданиях, при этом они должны быть отделены противопожарными перегородками ***и иметь отдельный выход непосредственно наружу.***

9. Пункт 8.5, примечание: дополнить словами:

"содержащих полный пожарный объём воды. Резервуары и водоёмы следует размещать согласно п. 9.30".

Обоснование: конкретизировать требования пункта.

Предлагается редакция пункта 8.5:

"Водопроводные сети должны быть кольцевыми. Тупиковые линии водопроводов допускается применять:

для подачи воды на производственные нужды – при допустимости перерыва в водоснабжении на время ликвидации аварии;

для подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды – при диаметре труб не свыше 100 мм;

для подачи воды на противопожарные или на хозяйственно-противопожарные нужды независимо от расхода воды на пожаротушение – при длине линий не свыше 200 м.

Кольцевание наружных водопроводных сетей внутренними водопроводными сетями зданий и сооружений не допускается.

Примечание. В населённых пунктах с числом жителей до 5 тыс. чел. и расходом воды на наружное пожаротушение до 10 л/с или при количестве внутренних пожарных кранов в здании до 12 допускаются тупиковые линии длиной более 200 м при условии устройства противопожарных резервуаров или водоёмов, водонапорной башни или контррезервуара в конце тупика, ***содержащих полный пожарный объём воды. Резервуары и водоёмы следует размещать согласно п. 9.30".***

10. Пункт 8.5 дополнить новым примечанием:

"Для тепличных комбинатов допускается:

а) кольцевание наружных водопроводных сетей внутренними сетями блоков теплиц с прокладкой трубопроводов по стойкам теплиц или на специальных опорах;

б) подача воды к пожарным гидрантам по тупиковым линиям длиной свыше 200 м, если гидранты, установленные на сети объединенного противопожарного водопровода одного назначения дублируются гидрантами, установленными на сети объединённого противопожарного водопровода другого назначения.

Обоснование: Тепличные комбинаты являются крупными потребителями воды; общий расход воды (полив, обогрев, и прочие) на 1 га составляет около 250 м³/сутки, 40 м³/час. Поэтому проектирование сетей и сооружений объединённого производственно-противопожарного водопровода тепличных комбинатов без учёта особенностей генеральных планов и состава сооружений тепличных комбинатов приводит к неоправданному увеличению длины и стоимости сетей.

Обычно на тепличных комбинатах предусматривается локальная система производственного водоснабжения, состоящая из накопительно-регулирующих резервуаров, насосной станции и разводящей сети. В связи с тем, что в сеть поливочного водопровода одновременно с водой подаются растворы минеральных удобрений, производственный трубопровод нельзя совместить с питьевым и для хозяйственно-питьевого водоснабжения предусматривается отдельная сеть, питаемая обычно непосредственно от соответствующей городской водопроводной сети.

Расчётный расход на полив и другие производственные нужды больше, чем расход на пожаротушение имеющихся на территории тепличных комбинатов зданий. Согласно п.2.21 СНИП 2.04.02-84*, допускается прекращение полива в теплицах при пожаре. Резервуары, насосные сети производственного водоснабжения тепличных комбинатов обычно используется в качестве противопожарных.

Согласно СНИП 2.10.04-85 "Теплицы и парники", теплицы проектируются с деревянным и металлическим каркасами; светопрозрачные ограждения выполняются из стекла или плёнки. Степень огнестойкости теплиц и соединительных коридоров для них не нормируется. Внутреннее и наружное пожаротушение теплиц не предусматривается (пп. 1.1 и 3.4 СНИП 2.10.04-85).

В составе тепличных комбинатов имеются здания, для которых требуется пожаротушение (бытовые и вспомогательные помещения, здания управления, котельные со складами топлива, склады удобрений и ядохимикатов и т.д.). Некоторые из них, в соответствии с технологическими и

другими требованиями приходится размещать по всей территории комбината (например, вспомогательные и бытовые помещения при блоках теплиц), поэтому кольцевыми сетями объединенного противопожарного водопровода приходится охватывать площади, большая часть которых занята объектами, не требующими пожаротушения – теплицами.

Сети систем водоснабжения тепличных комбинатов имеют особенности, благодаря которым можно допустить кольцевание наружных сетей участками внутренних сетей блоков теплиц*:

а) во-первых, условия прокладки внутренних сетей в теплицах и соединительных коридорах благоприятны для сохранности трубопроводов (положительная температура в течение года; практически невозможны пожары или иные явления, способные вызвать аварии на трубопроводах) и не снижают их надёжности, по сравнению с наружной прокладкой; при прокладке через вспомогательные помещения и котельные внутренние сети также имеют благоприятные условия, т.к. эти здания имеют I и II степень огнестойкости;

б) во-вторых, внутренние и наружные сети производственного водопровода составляют единую систему, обслуживаются одним персоналом, являются фактически частью технологического оборудования и поэтому постоянно поддерживаются в хорошем состоянии.

Кроме того, стоимость прокладки трубопроводов внутри блока теплиц по стойкам теплиц или на специальных опорах ниже, чем прокладка снаружи в земле или иным способом. Поэтому с целью снижения стоимости строительства следует допустить кольцевание наружных сетей объединенного производственно-противопожарного водопровода тепличных комбинатов внутренними сетями блоков теплиц.

При подключении сети хозяйственно-питьевого водопровода к городскому водопроводу в некоторых случаях целесообразно на этой тупиковой сети предусматривать установку пожарных гидрантов, если эта сеть проходит у объектов, требующих пожаротушения, а в качестве второй сети пожаротушения использовать тупиковые сети производственно-противопожарного водопровода. Такое решение было впервые применено при строительстве комбината "Московский".

Кроме того, целесообразно присоединение отдельных гидрантов к внутренним кольцевым сетям, прокладываемым в блоках теплиц, а также к внутренним тупиковым сетям длиной более 200 м, при условии одновременной установки гидрантов на другой тупиковой сети, удовлетворяющей (кроме длины) противопожарным требованиям. В данном случае присоединение гидрантов к внутренним сетям теплиц будет аналогично их присоединению к наружным сетям, прокладываемым надземно в соответствии с п. 8.30 с той лишь разницей, что на тепличных комбинатах над-

земные сети прокладываются внутри теплиц.

Примечание к пункту 8.5 изложить в редакции:

"В населённых пунктах с числом жителей до 5 тыс. чел. и расходом воды на наружное пожаротушение до 10 л/с или при количестве внутренних пожарных кранов в здании до 12 допускаются тупиковые линии длиной более 200 м при условии устройства противопожарных резервуаров или водоёмов, водонапорной башни или контррезервуара в конце тупика.

Для тепличных комбинатов допускается:

а) кольцевание наружных водопроводных сетей внутренними сетями блоков теплиц с прокладкой трубопроводов по стойкам теплиц или на специальных опорах;

б) подача воды к пожарным гидрантам по тупиковым линиям длиной свыше 200 м, если гидранты, установленные на сети объединённого противопожарного водопровода одного назначения, дублируются гидрантами, установленными на сети объединённого противопожарного водопровода другого назначения.

11. Пункт 8.16 изложить в новой редакции:

Настоящий пункт СНИП 2.04.02-84*

"Пожарные гидранты надлежит предусматривать вдоль автомобильных дорог на расстоянии не более 2,5 м от края проезжей части, но не ближе 5 м от стен зданий; допускается располагать гидранты на проезжей части. При этом установка гидрантов на ответвлении от линии водопровода не допускается.

Расстановка пожарных гидрантов на водопроводной сети должна обеспечивать пожаротушение любого обслуживаемого данной сетью здания, сооружения или его части не менее чем от двух гидрантов при расходе воды на наружное пожаротушение 15 л/с и более и одного – при расходе воды менее 15 л/с с учетом прокладки рукавных линий длиной, не более указанной в п. 9.30, по дорогам с твердым покрытием.

Расстояние между гидрантами определяется расчётом, учитывающим суммарный расход воды на пожаротушение и пропускную способность устанавливаемого типа гидрантов по ГОСТ 8220-85*Е.

Потери напора h , м, на 1 м длины рукавных линий следует определять по формуле

$$h = 0,00385q_n^2$$

где q_n^2 – производительность пожарной струи, л/с.

Примечание. На сети водопровода населённых пунктов с числом жителей до 500 чел. вместо гидрантов допускается устанавливать стояки диаметром 80 мм с пожарными кранами".

Обоснование: расширена трактовка требований пункта.

Предлагается новая редакция:

"Пожарные гидранты надлежит предусматривать вдоль автомобильных дорог на расстоянии не более 2,5 м от края проезжей части, но не ближе 5 м от стен зданий; допускается располагать гидранты на проезжей части.

Пожарные гидранты следует устанавливать на кольцевых участках водопроводных линий; допускается установка гидрантов на тупиковых линиях водопровода с учётом указаний п.8.5 и принятием мер против замерзания воды в них.

Расстановка пожарных гидрантов на водопроводной сети должна обеспечивать пожаротушение любого обслуживаемого данной сетью здания, сооружения или его части не менее чем от двух гидрантов при расходе воды на наружное пожаротушение 15 л/с и более и одного – при расходе воды менее 15 л/с с учётом прокладки рукавных линий длиной, не более указанной в п. 9.30, по дорогам с твердым покрытием.

Расстояние между гидрантами определяется расчётом, учитывающим суммарный расход воды на пожаротушение и пропускную способность устанавливаемого типа гидрантов по ГОСТ 8220-85*Е (приложение 11).

Расстояние между гидрантами в сети противопожарного водопровода высокого давления следует определять с учетом требований п. 2.30.

Расчётная длина рукавных линий должна приниматься при системе противопожарного водопровода высокого давления не более 120 м, низкого давления - не более 200 м.

Примечание.

1. На сети водопровода населенных пунктов с числом жителей до 500 чел. вместо гидрантов допускается устанавливать стояки диаметром 80 мм с пожарными кранами.

2. На сетях водопроводов тепличных комбинатов допускается присоединение пожарных гидрантов к внутренним сетям блоков теплиц.

3. У мест расположения пожарных гидрантов должны быть предусмотрены указатели, размещенные на фасаде ближайшего здания напротив колодца или вблизи него на видном месте."

12. Предлагается ввести в СНиП 2.04.02-84* в качестве рекомендуемого приложение 11, сдвинув нумерацию приложений.

Приложение 11 (рекомендуемое):

Радиус действия гидранта r определяется по формуле:

$$r = \left(\frac{l_p}{1,2} - l_{3\partial} \right) \sqrt{1 - \left(\frac{\Delta Z}{\frac{l_p}{1,2} - l_{3\partial}} \right)^2} + R_k \cos \alpha,$$

где l_p – длина рукавной линии до места расположения ствола;

1,2 – коэффициент прокладки рукавов, учитывающий нелинейность прокладки (изгибы);

α – угол наклона радиуса действия компактной части струи R_k ;

ΔZ – разница уровней земли в месте расположения здания (разветвления у здания) и автонасоса;

$l_{3\partial}$ – длина рукавной линии по высоте здания.

$$l_{3\partial} = k \cdot n,$$

где k – длина рукавной линии, приходящаяся на один этаж;

n – количество этажей в здании (величину k следует принимать равной высоте этажа при вертикальной прокладке рукавных линий и равной утроенной высоте этажа при "ползучей" прокладке).

Если $\Delta Z \approx 0$ и по условиям тушения допускается принять $\alpha \approx 60^\circ$, то радиус действия определяется по формуле

$$r = \frac{l_p}{1,2} - l_{3\partial} + \frac{R_k}{2}.$$

После определения радиуса действия гидранта на генплане наносится карта орошения. Гидранты должны быть размещены в таких точках сети, чтобы выполнялось требование п. 8.16 по обеспечению пожаротушения любого обслуживаемого данной сетью здания, сооружения или его части от одного гидранта при расходе воды на пожаротушение до 15 л/с и не менее чем от двух гидрантов при больших расходах воды.

Обоснуем формулу для расчета расстояния между гидрантами r :

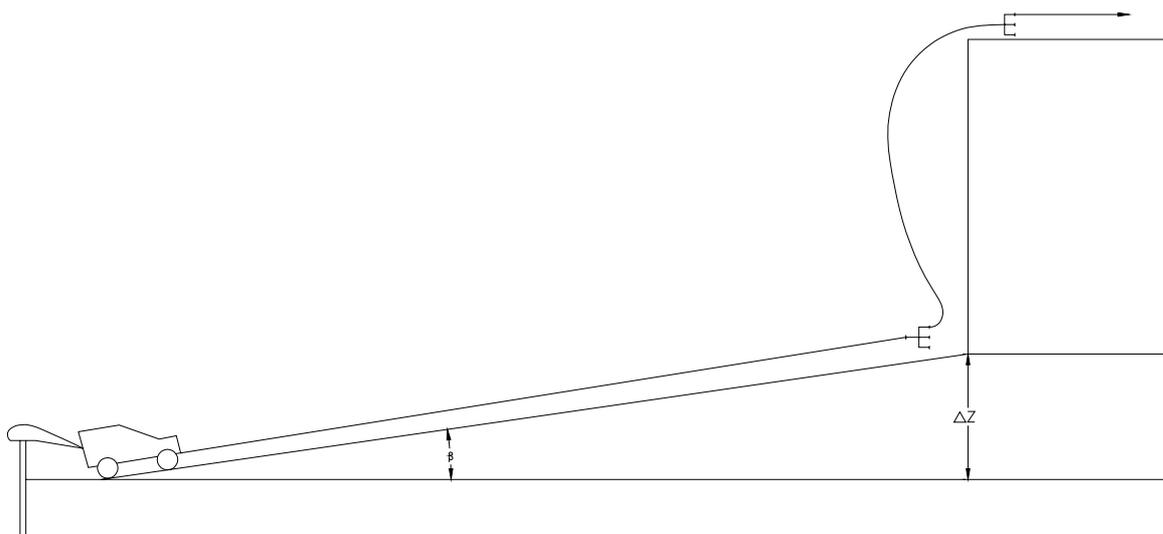


Рис. 1. К расчету радиуса действия гидранта

$$r = \left(\frac{l_p}{1,2} - l_{3\partial} \right) \cos \beta + R \cos \alpha;$$

$$\cos \beta = \sqrt{1 - \sin^2 \beta}; \quad \sin \beta = \frac{\Delta Z}{\frac{l_p}{1,2} - l_{3\partial}}.$$

С учетом этих значений получим:

$$r = \left(\frac{l_p}{1,2} - l_{3\partial} \right) \sqrt{1 - \left(\frac{\Delta Z}{\frac{l_p}{1,2} - l_{3\partial}} \right)^2} + R_k \cos \alpha.$$

Если $\Delta Z \approx 0$; $\alpha \approx 60^\circ$, то

$$r = \frac{l_p}{1,2} - l_{3\partial} + \frac{R_k}{2}$$

Далее, определив r , на генплане объекта наносим окружности с центром в точке расположения гидранта и строим карту орошения.

13. Пункт 8.19 дополнить абзацем:

"Установка пожарных гидрантов в общем колодце с запорной арматурой, имеющей электропривод, не допускается".

Предлагается следующая редакция:

"Запорная арматура на водоводах и линиях водопроводной сети должна быть с ручным или механическим приводом (от передвижных средств). **Установка пожарных гидрантов в общем колодце с запорной арматурой, имеющей электропривод, не допускается**".

Обоснование: эксплуатация гидранта неизбежно связана с проливами

воды в колодец, что может вывести из строя электрооборудование задвижки, а также привести к электротравме людей.

14. Пункт 8.63 дополнить абзацем:

"от крышки гидранта до крышки колодца не более 450 мм по вертикали, а расстояние в свету между гидрантом и верхом обечайки не менее 100 мм".

Обоснование: При расстоянии от крышки гидранта до крышки колодца большее 450 мм затруднено пользование гидрантом.

Предлагается следующая редакция:

"При определении размеров колодцев минимальные расстояния до внутренних поверхностей колодца надлежит принимать:

- от стенок труб при диаметре труб до 400 мм – 0,3 м, от 500 до 600 мм – 0,5 м, более 600 мм – 0,7 м;
- от плоскости фланца при диаметре труб до 400 мм – 0,3 м, более 400 мм – 0,5 м;
- от края раструба, обращенного к стене, при диаметре труб до 300 мм – 0,4 м, более 300 мм – 0,5 м;
- от низа трубы до дна при диаметре труб до 400 мм – 0,25 м, от 500 до 600 мм – 0,3 м, более 600 мм – 0,35 м;
- от верха штока задвижки с выдвигным шпинделем – 0,3 м;
- от маховика задвижки с невыдвигным шпинделем – 0,5 м;
- **от крышки гидранта до крышки колодца не более 450 мм по вертикали, а расстояние в свету между гидрантом и верхом обечайки не менее 100 мм;**
- высота рабочей части колодцев должна быть не менее 1,5 м".

15. Пункт 9.9 дополнить абзацем:

"Допускается предусматривать подогрев воды в пожарных резервуарах с помощью водяных или паровых нагревательных приборов, подключенных к системам центрального отопления зданий".

Обоснование: расширена трактовка требований пункта: защита резервуаров от замерзания может быть не только пассивной, но и активной (обогрев).

Предлагается редакция пункта:

"Ёмкости и их оборудование должны быть защищены от замерзания воды.

Допускается предусматривать подогрев воды в пожарных резервуарах с помощью водяных или паровых нагревательных приборов, подключённых к системам центрального отопления зданий".

16. Пункт 9.21: Четвертый абзац дополнить после слова "обеспечивать" словами: "сохранность пожарного объёма воды, а также": далее – по тексту.

Обоснование: конкретизированы требования пункта, т.к. основное назначение резервуаров – сохранение пожарного объёма воды и обеспечение его использования.

Предлагается редакция пункта:

"Общее количество резервуаров одного назначения в одном узле должно быть не менее двух.

Во всех резервуарах в узле наименьшие и наибольшие уровни пожарных, аварийных и регулирующих объёмов должны быть соответственно на одинаковых отметках.

При выключении одного резервуара, в остальных должно храниться не менее 50% пожарного и аварийного объёмов воды.

Оборудование резервуаров должно обеспечивать *сохранность пожарного объёма воды, а также* возможность независимого включения и опорожнения каждого резервуара.

Устройство одного резервуара допускается в случае отсутствия в нём пожарного и аварийного объёмов".

17. Пункт 12.9 дополнить абзацем:

"Во всех случаях следует предусматривать возможность ручного открытия и закрытия арматуры".

Обоснование: данное требование повышает надёжность работы запорной арматуры.

Новая редакция:

"Задвижки (затворы) на трубопроводах любого диаметра при дистанционном или автоматическом управлении должны быть с электроприводом. Допускается применение пневматического, гидравлического или электромагнитного приводов.

При отсутствии дистанционного или автоматического управления запорную арматуру диаметром 400 мм и менее следует предусматривать с ручным приводом, диаметром более 400 мм – с электрическим или гидравлическим приводом; в отдельных случаях при обосновании допускается установка арматуры диаметром более 400 мм с ручным приводом.

Во всех случаях следует предусматривать возможность ручного открытия и закрытия арматуры".

18. Пункт 13.12 дополнить абзацем:

"Необходимо предусматривать постоянный контроль наличия напряжения в цепях управления и сигнализации пожарных насосов". Обоснование: данное требование повышает надёжность контроля за цепями управления и автоматикой насосов.

Новая редакция:

"В насосных станциях следует предусматривать измерение давления в напорных водоводах и у каждого насосного агрегата; расходов воды на

напорных водоводах, а также контроль уровня воды в дренажных приемках и вакуум-котле; температуры подшипников агрегатов (при необходимости), аварийного уровня затопления (появления воды в машинном зале на уровне фундаментов электроприводов). При мощности насосного агрегата 100 кВт и более необходимо предусматривать периодическое определение коэффициента полезного действия с погрешностью не более 3 %.

Необходимо предусматривать постоянный контроль наличия напряжения в цепях управления и сигнализации пожарных насосов".

19. Пункт 14.15. Второе предложение первого абзаца изложить в новой редакции:

"Лестницы для выхода из заглубленных автоматизированных насосных станций без постоянного обслуживающего персонала, а также для подъема на площадки обслуживания допускается предусматривать шириной не менее 0,7 м и с углом наклона не более 60°".

Обоснование: требование пункта распространено на заглубленные автоматизированные насосные станции без постоянного обслуживающего персонала.

Новая редакция:

"Лестницы для выхода из заглубленных помещений должны быть шириной не менее 0,9 м с углом наклона не более 45°. из помещений длиной до 12 м - не более 60°. Для подъема на площадки обслуживания ширина лестниц должна быть не менее 0,7 м, угол наклона не более 60°. **Лестницы для выхода из заглубленных автоматизированных насосных станций без постоянного обслуживающего персонала, а также для подъема на площадки обслуживания допускается предусматривать шириной не менее 0,7 м и с углом наклона не более 60°".**

20. Пункт 9.32. Добавить ссылку на приложение 12 (рекомендуемое). Ввести в СНиП приложение 12.

"Приложение 12

Методика расчета диаметра трубопровода, соединяющего резервуар с приемным колодцем

Диаметр трубопровода определяется по формуле

$$d = 4 \sqrt{\frac{Q^2 16}{\pi^2 2gH} \left(\lambda \frac{l}{d} + \xi_{ex} + \xi_c + \xi_{вых} \right)^{1/4}}, \quad (1)$$

где Q – расход воды на пожаротушение, м³/с;

$H = 0,3-0,5$ м – допустимый перепад воды в водоёме и приёмном колодце с учетом глубины приемка и минимального мертвого объёма воды;

λ - коэффициент гидравлического сопротивления трубопровода, определяемый по формуле (2) приложения 10;

l - длина трубопровода, м;

d - расчётный диаметр трубопровода, м;

ξ_{ex}, ξ_c - коэффициенты гидравлического сопротивления решётки (сетки) и задвижки, принимаемые $\xi_{ex} = 0,12$, ξ_c по табл.1, и $\xi_{вых} = 1$ - местное сопротивление выхода воды из трубопровода в большой объём.

Таблица 1

Значения коэффициента ξ_c для всасывающих клапанов с сеткой

d, мм	200	250	300	350	400	500	750
ξ_c	5,2	4,4	3,7	3,4	3,1	2,5	1,6

При определении диаметра задаются $d = 0,2$ м и рассчитывают λ , правую часть формулы (1). Если полученное значение $d \leq 0,2$ м, то принимают трубопровод диаметром 200 мм. Если полученное значение $d > 0,2$ м, то уточняют расчет, подставляя эту величину d в правую часть формулы (1). Вычисленное значение диаметра трубопровода округляют в большую сторону до ближайшего стандартного значения".

Обоснование формулы (1)

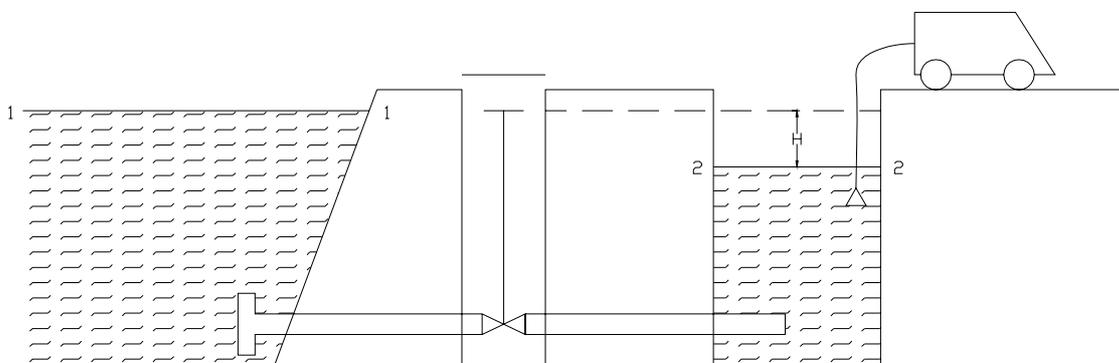


Рис. 2. Забор воды на пожаротушение из РЧВ или водоема

Запишем уравнение Бернулли:

$$Z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} + h_{1,2};$$

где Z - расстояние до плоскости сравнения, P - давление, V - скорость движения жидкости, α - коэффициент Кориолиса в сечениях потока 1-1, 2-2.

В качестве сечения 1-1 выберем поверхность воды в водоёме, а сечение 2-2 – плоскость сравнения - поверхность воды в колодце. Расстояние между сечениями 1-1 и 2-2 по вертикали – Н (смотри рис. 1). Запишем значение отдельных членов уравнения Бернулли для выбранных сечений 1-1 и 2-2: $Z_1 = H$; $Z_2 = 0$; $P_1 = 0$; $P_2 = 0$; $V_1 = 0$; $V_2 = 0$. Подставим эти значения в уравнение Бернулли и получим $H = h_{1,2}$ т.е разность уровней определяется потерями напора в самотечном трубопроводе, который состоит из линейных потерь, местных потерь на входе, в задвижке и на выходе из трубопровода.

$$H = \left(\lambda \frac{l}{d} + \xi_{вх} + \xi_c + \xi_{вых} \right) \frac{V^2}{2g}. \quad (2)$$

В соответствии с уравнением неразрывности:

$$V = \frac{Q}{w} = \frac{4Q}{\pi d^2}.$$

Подставляем это значение скорости в уравнение (2) и преобразуя его относительно диаметра трубопровода, получим формулу (1).

Таким образом, в статье обосновано 20 предложений по корректировке СНиП 2.04.02-84* в части противопожарных требований, направленных на повышение уровня пожарной безопасности с соблюдением условий экономичности противопожарных водопроводов. Рекомендуемые приложения позволят обеспечить единый подхода к расчетам и конкретизировать методику расчёта радиуса действия гидрантов и диаметра самотечных трубопроводов.

Авторы могут предложить компьютерные программы для выполнения расчётов по приложениям.

Литература

1. СНиП 2.04.02-84* Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – М.: Стойиздат, 2000.
2. Абросимов Ю.Г. и др. Гидравлика и противопожарное водоснабжение. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2003.
3. Родионов Е.Г. Решение комплекса задач организации пожаротушения в населенных пунктах. Автореферат на соиск. уч. степ. канд. техн. наук. – М.: Академии ГПС МВД России, 2001.