

Выдержки из СП 31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84 (с Изменениями N 1, 2)

СП 31.13330.2012

СВОД ПРАВИЛ ВОДОСНАБЖЕНИЕ. НАРУЖНЫЕ СЕТИ И СООРУЖЕНИЯ Water supply. Pipelines and portable water treatment plants Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84*

ОКС 93.025

Дата введения 2013-01-01

4 Общие положения

4.1 При проектировании необходимо рассматривать целесообразность кооперирования систем водоснабжения объектов независимо от их ведомственной принадлежности с учётом положений [8], [9]. Проектную документацию надлежит выполнять с учётом требований ГОСТ 21.704, [10], СП 42.13330.2011, СП 48.13330, СП 132.13330.

При этом проекты водоснабжения объектов необходимо разрабатывать, как правило, одновременно с проектами канализации и обязательным анализом баланса водопотребления и отведения сточных вод.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

4.2 Вода, наряду с электрической и тепловой энергией, является энергетическим продуктом, в связи с чем необходимо учитывать соответствующие требования к экономической эффективности ее использования.

4.4 При водоподготовке, транспортировании и хранении воды, используемой на хозяйственно-питьевые нужды, следует применять оборудование, реагенты, внутренние

антикоррозионные покрытия, фильтрующие материалы, имеющие санитарно-эпидемиологические заключения, подтверждающие их безопасность в порядке, установленном законодательством Российской Федерации в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

4.7 В проектах хозяйственно-питьевых водопроводов необходимо предусматривать зоны санитарной охраны (ЗСО) источников водоснабжения, водопроводных сооружений, насосных станций и водоводов согласно положениям СанПиН 2.1.4.1110 и СанПиН 2.2.1/2.1.1.984.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

4.8 Трубы, арматура, оборудование и материалы, применяемые при устройстве наружных сетей и сооружений водоснабжения должны соответствовать требованиям настоящего свода правил, межгосударственных и национальных стандартов, санитарно-эпидемиологических норм и других документов, утвержденных в установленном порядке, и должны обеспечивать безотказность при выполнении нормативных требований по функционированию бесперебойной подачи воды требуемого качества. Следует применять трубы по ГОСТ 10704 (ГОСТ 10704-91 Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент (с Изменениями N 1, 2)), ГОСТ 18599, ГОСТ Р 52134, ГОСТ Р 52318 и ГОСТ Р 53630. Не допускается применять стальные трубы, отводы, арматуру и оборудование, ранее бывшие в употреблении.

Примечание - при выборе металлоконструкций (профилей, балок, листов, полос, свай, шпунтов и др.) необходимо соблюдать требования 15.36.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

5 Расчетные расходы воды и свободные напоры

Расчетные расходы воды

5.1 При проектировании систем водоснабжения населенных пунктов удельное среднесуточное (за год) водопотребление на хозяйственно-питьевые нужды населения должно приниматься по таблице 1.

Примечание - Выбор удельного водопотребления в пределах, указанных в таблице 1, должен производиться в зависимости от климатических условий, мощности источника водоснабжения и качества воды, степени благоустройства, этажности застройки и местных условий.

Таблица 1 - Удельное среднесуточное (за год) водопотребление на хозяйственно-питьевые нужды населения

Степень благоустройства районов жилой застройки	Удельное хозяйственно-питьевое водопотребление в населенных пунктах на одного жителя среднесуточное (за год), л/сут
Застройка зданиями, оборудованными внутренним водопроводом и канализацией, без ванн	125-160
То же, с ванными и местными водонагревателями	160-230
То же, с централизованным горячим водоснабжением	220-280
Примечания	
<p>1 Для районов застройки зданиями с водопользованием из водоразборных колонок удельное среднесуточное (за год) водопотребление на одного жителя следует принимать 30-50 л/сут.</p> <p>2 Удельное водопотребление включает расходы воды на хозяйственно-питьевые и бытовые нужды в общественных зданиях (по классификации, принятой в СП 44.13330), за исключением расходов воды для домов отдыха, санитарно-туристских комплексов и детских оздоровительных лагерей, которые должны приниматься согласно СП 30.13330 и технологическим данным.</p> <p>3 Количество воды на нужды промышленности, обеспечивающей население продуктами, и неучтенные расходы при соответствующем обосновании допускается принимать дополнительно в размере 10-20% суммарного расхода на хозяйственно-питьевые нужды населенного пункта.</p> <p>4 Для районов (микрорайонов), застроенных зданиями с централизованным горячим водоснабжением, следует принимать непосредственный отбор горячей воды из тепловой сети в среднем за сутки 40% общего расхода воды на хозяйственно-питьевые нужды и в час максимального водозабора - 55% этого расхода. При смешанной застройке следует исходить из численности населения, проживающего в указанных зданиях.</p> <p>5 Удельное водопотребление в населенных пунктах с числом жителей свыше 1 млн. чел. допускается увеличивать при обосновании в каждом отдельном случае и согласовании с уполномоченными государственными органами.</p> <p>6 Конкретное значение нормы удельного хозяйственно-питьевого водопотребления принимается на основании постановлений органов местной власти.</p>	

5.2 Расчетный (средний за год) суточный расход воды $Q_{сут.м}$, м³/сут, на хозяйственно-питьевые нужды в населенном пункте следует определять по формуле

$$Q_{ж} = \sum q_{ж} N_{ж} / 1000, (1)$$

где $q_{ж}$ - удельное водопотребление, принимаемое по таблице 1;

- расчетное число жителей в районах жилой застройки с различной степенью благоустройства.

Расчетные расходы воды в сутки наибольшего и наименьшего водопотребления $Q_{сут.м}$, м³/сут, следует определять:

$$\left. \begin{aligned} Q_{сут.маx} &= K_{сут.маx} Q_{сут.м} \\ Q_{сут.мин} &= K_{сут.мин} Q_{сут.м} \end{aligned} \right\} (2)$$

Коэффициент суточной неравномерности водопотребления, учитывающий уклад жизни населения, режим работы предприятий, степень благоустройства зданий, изменения водопотребления по сезонам года и дням недели, принимать равным:

$$K_{сут.маx} = 1,1 - 1,3; \quad K_{сут.мин} = 0,7 - 0,9$$

Расчетные часовые расходы воды, м³/ч, должны определяться по формулам:

$$\left. \begin{aligned} q_{ч.маx} &= K_{ч.маx} Q_{сут.маx} / 24 \\ q_{ч.мин} &= K_{ч.мин} Q_{сут.мин} / 24 \end{aligned} \right\} (3)$$

Коэффициент часовой неравномерности водопотребления следует определять из выражений:

$$\left. \begin{aligned} K_{ч.маx} &= \alpha_{маx} \beta_{маx} \\ K_{ч.мин} &= \alpha_{мин} \beta_{мин} \end{aligned} \right\}, (4)$$

где α - коэффициент, учитывающий степень благоустройства зданий, режим работы предприятий и другие местные условия, принимаемые $\alpha_{маx} = 1,2-1,4$; $\alpha_{мин} = 0,4-0,6$;

β - коэффициент, учитывающий число жителей в населенном пункте, принимаемый по таблице 2.

Таблица 2 - Значение коэффициента в зависимости от численности жителей

Коэффициент	Численность жителей, тыс. чел.																
	До 0,1	0,15	0,2	0,3	0,5	0,75	1	1,5	2,5	4	6	10	20	50	100	300	1000 и более
	4,5	4	3,5	3	2,5	2,2	2	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,15	1,1	1,05	1
	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05	0,07	0,1	0,1	0,1	0,2	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,85	1

Примечания

1 Коэффициент при определении расходов воды для расчета сооружений, водоводов и линий сети следует принимать в зависимости от численности обслуживаемых жителей, а при зонном водоснабжении - от численности жителей в каждой зоне.

2 Коэффициент следует принимать при определении напоров на выходе из насосных станций или высотного положения башни (напорных резервуаров), необходимого для обеспечения требуемых свободных напоров в сети в периоды максимального водоотбора в сутки максимального водопотребления, а коэффициент - при определении излишних напоров в сети в периоды минимального водоотбора в сутки минимального водопотребления.

5.3 Расходы воды на поливку в населенных пунктах и на территории промышленных предприятий должны приниматься в зависимости от покрытия территории, способа ее поливки, вида насаждений, климатических и других местных условий по таблице 3.

Таблица 3 - Расходы воды на поливку в населенных пунктах и на территории промышленных предприятий

Назначение воды	Единица измерения	Расход воды на поливку, л/м
Механизированная мойка усовершенствованных покрытий проездов и площадей	1 мойка	1,2-1,5
Механизированная поливка усовершенствованных покрытий проездов и площадей	1 поливка	0,3-0,4
Поливка вручную (из шлангов) усовершенствованных покрытий тротуаров и проездов	1 поливка	0,4-0,5
Поливка городских зеленых насаждений	1 поливка	3-4
Поливка газонов и цветников	1 поливка	4-6
Поливка посадок в грунтовых зимних теплицах	1 сут	15
Поливка посадок в стеллажных зимних и грунтовых весенних теплицах, парниках всех типов, утепленном грунте	1 сут	6
Поливка посадок на приусадебных участках овощных культур	1 сут	3-15
Поливка посадок на приусадебных участках плодовых деревьев	1 сут	10-15

Примечания

1 При отсутствии данных о площадях по видам благоустройства (зеленые насаждения, проезды и т.п.) удельное среднесуточное за поливочный сезон потребление воды на поливку в расчете на одного жителя следует принимать 50-90 л/сут в зависимости от климатических условий, мощности источника водоснабжения, степени благоустройства населенных пунктов и других местных условий.

2 Количество поливок следует принимать 1-2 в сутки в зависимости от климатических условий.

5.4 Расходы воды на хозяйственно-питьевые нужды и пользование душами на промышленных предприятиях должны определяться в соответствии с требованиями СП 30.13330, СП 56.13330.

При этом коэффициент часовой неравномерности водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды на промышленных предприятиях следует принимать:

2,5 - для цехов с тепловыделением более 80 кДж (20 ккал) на 1 м³/ч;

3 - для остальных цехов.

5.5 Расходы воды на содержание и поение скота, птиц и зверей на животноводческих фермах и комплексах должны приниматься по ведомственным нормативным документам.

5.6 Расходы воды на производственные нужды промышленных и сельскохозяйственных предприятий должны определяться на основании технологических данных.

5.7 Распределение расходов по часам суток в населенных пунктах, на промышленных и сельскохозяйственных предприятиях следует принимать на основании расчетных графиков водопотребления.

5.8 При построении расчетных графиков следует исходить из принимаемых в проекте технических решений, исключающих совпадение по времени максимальных отборов воды из сети на различные нужды (устройство на крупных промышленных предприятиях регулирующих емкостей, пополняемых по заданному графику, подача воды на поливку территории и на заполнение поливочных машин из специальных регулирующих емкостей или через устройства, прекращающие подачу воды при снижении свободного напора до заданного предела, и т.п.).

Расчетные графики отборов воды на различные нужды, производимых из сети без указанного контроля, должны приниматься совпадающими по времени с графиками хозяйственно-питьевого водопотребления.

5.9 Удельное водопотребление для определения расчетных расходов воды в отдельных жилых и общественных зданиях при необходимости учета сосредоточенных расходов следует принимать в соответствии с требованиями СП 30.13330.

Обеспечение требований пожарной безопасности

5.10 Вопросы обеспечения пожарной безопасности, требования к источникам пожарного водоснабжения, расчетные расходы воды на пожаротушение объектов, расчетное количество одновременных пожаров, минимальные свободные напоры в наружных сетях водопроводов, расстановку пожарных гидрантов на сети, категорию зданий, сооружений, строений и помещений по пожарной и взрывопожарной опасности следует принимать согласно Федеральному закону [1], а также СП 5.13130, СП 8.13130, СП 10.13130.

Свободные напоры

5.11 Минимальный свободный напор в сети водопровода населенного пункта при максимальном хозяйственно-питьевом водопотреблении на вводе в здание над поверхностью земли должен приниматься при одноэтажной застройке не менее 10 м, при большей этажности на каждый этаж следует добавлять 4 м.

Примечания

1 В часы минимального водопотребления напор на каждый этаж, кроме первого, допускается принимать равным 3 м, при этом должна обеспечиваться подача воды в емкости для хранения.

2 Для отдельных многоэтажных зданий или группы их, расположенных в районах с меньшей этажностью застройки или на повышенных местах, допускается предусматривать местные насосные установки для повышения напора.

3 Свободный напор в сети у водоразборных колонок должен быть не менее 10 м.

5.12 Свободный напор в наружной сети производственного водопровода должен приниматься по технологическим данным.

5.13 Свободный напор в наружной сети хозяйственно-питьевого водопровода у потребителей не должен превышать 60 м.

Примечания

1 Свободный напор в жилой застройке следует согласовывать с положениями СП 30.13330.

2 При напорах в сети более 60 м для отдельных зданий или районов следует предусматривать установку регуляторов давления или зонирование системы водоснабжения.

6 Источники водоснабжения

6.1 В качестве источника водоснабжения следует рассматривать водотоки (реки, каналы), водоемы (озера, водохранилища, пруды), моря, подземные воды (водоносные пласты, подрусловые, шахтные и другие воды).

Для производственного водоснабжения промышленных предприятий следует рассматривать возможность использования очищенных сточных вод.

В качестве источника водоснабжения могут быть использованы наливные водохранилища с

подводом к ним воды из естественных поверхностных источников.

Примечание - В системе водоснабжения допускается использование нескольких источников с различными гидрологическими и гидрогеологическими характеристиками.

6.3 Выбор источника хозяйственно-питьевого водоснабжения должен производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 17.1.1.04; ГОСТ 2761, а также с учетом [5]-[7].
(Измененная редакция, Изм. N 2).

6.4 Для хозяйственно-питьевых водопроводов должны максимально использоваться имеющиеся ресурсы подземных вод, удовлетворяющие санитарно-гигиеническим требованиям. Ресурсы подземных питьевых вод следует оценивать на основе положений [4].
(Измененная редакция, Изм. N 2).

6.5 Использование подземных вод питьевого качества для нужд, не связанных с хозяйственно-питьевым водоснабжением, как правило, не допускается. В районах, где отсутствуют необходимые поверхностные водоисточники и имеются достаточные запасы подземных вод питьевого качества, допускается использование этих вод на производственные и поливочные нужды с разрешения органов по регулированию использования и охране вод.

6.7 Обеспеченность среднемесячных расходов воды поверхностных источников должна приниматься по таблице 4 в зависимости от категории системы водоснабжения, определяемой согласно 7.4.

Таблица 4

Категория системы водоснабжения	Обеспеченность минимальных среднемесячных расходов воды поверхностных источников, %
I	95
II	90
III	85

7 Схемы и системы водоснабжения

7.1 Выбор схемы и системы водоснабжения следует производить на основании сопоставления возможных вариантов ее осуществления с учетом особенностей объекта или группы объектов, требуемых расходов воды на различных этапах их развития, источников

водоснабжения, требований к напорам, качеству воды и обеспеченности ее подачи.

7.2 Сопоставлением вариантов должны быть обоснованы:

источники водоснабжения и использование их для тех или иных потребителей;

степень централизации системы и целесообразность выделения локальных систем водоснабжения;

объединение или разделение сооружений, водоводов и сетей различного назначения;

зонирование системы водоснабжения, использование регулирующих емкостей, применение станций регулирования и насосных станций подкачки;

применение объединенных или локальных систем оборотного водоснабжения;

использование отработанных вод одних предприятий (цехов, установок, технологических линий) для производства нужд других предприятий (цехов, установок, технологических линий), а также поливки территории и зеленых насаждений;

использование очищенных производственных и бытовых сточных вод, а также аккумулированного поверхностного стока для производственного водоснабжения и обводнения водоемов и болот;

целесообразность организации замкнутых циклов или создание замкнутых систем водопользования;

очередность строительства и ввода в действие элементов системы по пусковым комплексам.

7.3 Централизованная система водоснабжения населенных пунктов в зависимости от местных условий и принятой схемы водоснабжения должна обеспечить:

хозяйственно-питьевое водопотребление в жилых и общественных зданиях, нужды коммунально-бытовых предприятий;

хозяйственно-питьевое водопотребление на предприятиях;

производственные нужды промышленных и сельскохозяйственных предприятий, где требуется вода питьевого качества или для которых экономически нецелесообразно сооружение отдельного водопровода;

тушение пожаров;

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

При обосновании допускается устройство самостоятельного водопровода для:

поливки и мойки территорий (улиц, проездов, площадей, зеленых насаждений), работы фонтанов и т.п.;

поливки посадок в теплицах, парниках и на открытых участках, а также приусадебных участков.

7.4 Централизованные системы водоснабжения по степени обеспеченности подачи воды подразделяются на три категории:

Первая категория. Допускается снижение подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды не более 30% расчетного расхода и на производственные нужды до предела, устанавливаемого аварийным графиком работы предприятий; длительность снижения подачи не должна превышать 3 сут. Перерыв в подаче воды или снижение подачи ниже указанного предела допускается на время выключения поврежденных и включения резервных элементов системы (оборудования, арматуры, сооружений, трубопроводов и др.), но не более чем на 10 мин.

Вторая категория. Величина допускаемого снижения подачи воды та же, что при первой категории; длительность снижения подачи не должна превышать 10 сут. Перерыв в подаче воды или снижение подачи ниже указанного предела допускается на время выключения поврежденных и включения резервных элементов или проведения ремонта, но не более чем на 6 ч.

Третья категория. Величина допускаемого снижения подачи воды та же, что при первой категории; длительность снижения подачи не должна превышать 15 сут. Перерыв в подаче воды при снижении подачи ниже указанного предела допускается на время не более чем на 24 ч.

Объединенные хозяйственно-питьевые и производственные водопроводы населенных пунктов при численности жителей в них более 50 тыс. чел. следует относить к первой категории; от 5 до 50 тыс. чел. - ко второй категории; менее 5 тыс. чел. - к третьей категории.

Категорию сельскохозяйственных групповых водопроводов следует принимать по населенному пункту с наибольшей численностью жителей.

При необходимости повышения обеспеченности подачи воды на производственные нужды промышленных и сельскохозяйственных предприятий (производств, цехов, установок) следует предусматривать локальные системы водоснабжения.

Проекты локальных систем, обеспечивающих технические требования объектов, должны рассматриваться и утверждаться совместно с проектами этих объектов.

Элементы систем водоснабжения второй категории, повреждения которых могут нарушить подачу воды на пожаротушение, должны относиться к первой категории.

7.6 Системы водоснабжения, обеспечивающие противопожарные нужды, следует проектировать в соответствии с указаниями СП 8.13130.

7.7 Водозаборные сооружения, водоводы, станции водоподготовки должны, как правило, рассчитываться на средний часовой расход в сутки максимального водопотребления.

7.9 Для систем водоснабжения населенных пунктов расчеты совместной работы водоводов, водопроводных сетей, насосных станций и регулирующих емкостей следует выполнять для следующих характерных режимов подачи воды:

в сутки максимального водопотребления - максимального, среднего и минимального часовых расходов, а также максимального часового расхода воды на пожаротушение;

в сутки среднего потребления - среднего часового расхода;

в сутки минимального водопотребления - минимального часового расхода.

8 Водозаборные сооружения

Водозаборные скважины

8.5 В конструкции скважины необходимо предусматривать возможность проведения замера дебита, уровня и отбора проб воды, а также производства ремонтно-восстановительных работ при применении импульсных, реагентных и комбинированных методов регенерации при эксплуатации скважин.

8.6 Диаметр эксплуатационной колонны труб в скважинах следует принимать при установке насосов: с электродвигателем над скважиной - на 50 мм больше номинального диаметра насоса; с погружным электродвигателем - равным номинальному диаметру насоса.

8.7 В зависимости от местных условий и оборудования устье скважины следует располагать в наземном павильоне или подземной камере.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

8.8 Габариты павильона и подземной камеры в плане следует принимать из условия размещения в нем электродвигателя, электрооборудования и контрольно-измерительных приборов (КИП).

Высоту наземного павильона и подземной камеры следует принимать в зависимости от

габаритов оборудования, но не менее 2,4 м.

8.9 Верхняя часть эксплуатационной колонны труб должна выступать над полом не менее чем на 0,5 м.

8.10 Конструкция оголовка скважины должна обеспечивать полную герметизацию, исключая проникание в межтрубное и затрубное пространства скважины поверхностной воды и загрязнений.

8.11 Монтаж и демонтаж секций скважинных насосов следует предусматривать через люки, располагаемые над устьем скважины, с применением средств механизации.

8.12 Количество резервных скважин следует принимать по таблице 5.

Таблица 5 - Количество резервных скважин, для различных категорий надежности

Число рабочих скважин	Количество резервных скважин на водозаборе при категории		
	I	II	III
От 1 до 4	1	1	1
От 5 до 12	2	1	-
13 и более	20%	10%	-

Примечания

1 В зависимости от гидрогеологических условий и при соответствующем обосновании количество скважин может быть увеличено.

2 Для водозаборов всех категорий следует предусматривать наличие на складе резервных насосов: при количестве рабочих скважин до 12 - один; при большем количестве - 10% числа рабочих скважин.

3 Категории водозаборов по степени обеспеченности подачи воды следует принимать согласно 7.4.

8.24 Для установления соответствия фактического дебита водозаборных скважин принятому в проекте необходимо предусматривать их опробование откачками.

Каптаж родников

8.53 Каптажные устройства (водосборные камеры или неглубокие опускные колодцы) следует применять для захвата подземных вод из родников.

8.54 Захват воды из восходящего родника следует осуществлять через дно каптажной камеры, из нисходящего - через отверстия в стене камеры.

8.55 При каптаже родников из трещиноватых пород прием воды в каптажной камере допускается осуществлять без фильтров, а из рыхлых пород - через фильтры.

8.56 Каптажные камеры должны быть защищены от поверхностных загрязнений, промерзания и затопления поверхностными водами.

8.57 В каптажной камере следует предусматривать переливную трубу, рассчитанную на наибольший дебит родника, с установкой на конце клапана-захлопки, вентиляционную трубу согласно 8.31 и спускную трубу диаметром не менее 100 мм.

8.58 Для освобождения воды родника от взвеси каптажную камеру следует разделять переливной стенкой на два отделения: одно - для отстаивания воды с последующей очисткой его от осадка, второе - для забора воды насосом.

8.59 При наличии вблизи нисходящего родника нескольких выходов воды каптажную камеру следует предусматривать с открылками.

Сооружения для забора поверхностной воды

8.77 Водозаборные сооружения (водозаборы) должны:

обеспечивать забор из водоисточника расчетного расхода воды и подачу его потребителю;

защищать систему водоснабжения от биологических обрастаний и от попадания в нее наносов, сора, планктона, шугольда и др.;

на водоемах рыбохозяйственного значения удовлетворять требованиям органов охраны рыбных запасов.

Таблица 7 - Значения обеспеченности расчетных уровней воды в поверхностных источниках в зависимости от категории водозаборов

Категория водозаборов	Обеспеченность расчетных уровней воды в поверхностных источниках, %	
	максимальный	минимальный
I	1	97
II	3	95
III	5	90

8.82 Не допускается размещать водоприемники в пределах зон движения судов, плотов, в зоне отложения и жильного движения донных наносов, в местах зимовья и нереста рыб, на участке возможного разрушения берега, скопления плавника и водорослей, а также возникновения шугозаторов и заторов.

На водозаборах с самотечными и сифонными водоводами целесообразно водоприемный сеточный колодец, насосную станцию и другие сооружения выносить за пределы

ожидаемой переработки берега, без устройства берегозащитных покрытий.

Таблица 8 - Условия забора воды из поверхностных источников

Характеристика условий забора воды	Условия забора воды из поверхностных источников		
	Мутность, устойчивость берегов и дна	Шуга и лед	Другие факторы
Легкие	Мутность 500 мг/л, устойчивое ложе водоема и водотока	Отсутствие внутриводного ледообразования. Ледостав умеренной (0,8 м) мощности, устойчивый	Отсутствие в водоисточнике дрейсены, баянуса, мидий и т.п., водорослей, малое количество загрязнений и сора
Средние	Мутность 1500 мг/л (средняя за паводок). Русло (побережье) и берега устойчивые с сезонными деформациями ±0,3 м. Вдольбереговое перемещение наносов не влияет на устойчивость подводного склона постоянной крутизны	Наличие внутриводного ледообразования, прекращающегося с установлением ледостава обычно без шугозаполнения русла и образованием шугозажоров. Ледостав устойчивый мощностью <1,2 м, формирующийся с полыньями	Наличие сора, водорослей, дрейсены, баянуса, мидий и загрязнений в количествах, вызывающих помехи в работе водозабора. Лесосплав молевой и плотами. Судоходство
Тяжелые	Мутность 5000 мг/л. Русло подвижное с переформированием берегов и дна, вызывающим изменение отметок дна до 1-2 м. Наличие переработки берега с вдольбереговым перемещением наносов по склону переменной крутизны	Неоднократно формирующийся ледяной покров с шугоходами и шугозаполнением русла при ледоставе до 60-70% сечения водотока. В отдельные годы с образованием шугозажоров в предледоставный период и ледяных заторов весной. Участки нижнего бьефа ГЭС в зоне неустойчивого ледового покрова. Нагон шугольда на берега, торосов и шугозаполнением прибрежной зоны	То же, но в количествах, затрудняющих работу водозабора и сооружений водопровода
Очень тяжелые	Мутность >5000 мг/л, русло неустойчивое, систематически и	Формирование ледяного покрова только при шугозажорах, вызывающих	

	случайно изменяющее свою форму. Интенсивная и значительная переработка берега. Наличие или вероятность оползневых явлений	подпор; транзит шуги под ледяным покровом в течение большей части зимы. Возможность наледей и перемерзания русла. Ледоход с заторами и с большими навалами льда на берега. Тяжелые шуголедовые условия при наличии приливов	
Примечание - Общая характеристика условий забора воды определяется по наиболее тяжелому виду затруднений.			

8.87 Водоприемные устройства следует принимать по таблице 8* в зависимости от требуемой категории и сложности природных условий забора воды. В водозаборных сооружениях I и II категории надежности следует предусматривать секционирование водоприемной части.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

Таблица 8*

Водоприемные устройства	Категория водозаборных сооружений								
	Природные условия забора воды								
	легкие			средние			тяжелые		
	Схемы водозаборов								
	а	б	в	а	б	в	а	б	в
Береговые, незатопляемые водоприемники с водоприемными отверстиями, всегда доступными для обслуживания, с необходимыми ограждающими и вспомогательными сооружениями и устройствами	I	-	-	I	-	-	II	I	I
	I	-	-	II	I	-	III	II	I
Затопленные водоприемники всех типов, удаленные от берега, практически недоступные в отдельные периоды года									
Нестационарные водоприемные устройства:									
	плавучие	II	I	-	III	III	II	-	-
фуникулерные	III	II	-	-	-	-	-	-	-

Примечания

1 Таблица составлена для водозаборов, устраиваемых по трем схемам: а - водном створе; б - то же, но при нескольких водоприемниках, снабженных средствами борьбы с шугой, наносами и другими затруднениями забора воды; в - в двух створах, удаленных на расстояние, исключающее возможность одновременного перерыва забора воды.

2 В водозаборных сооружениях I и II категорий надлежит предусматривать секционирование водоприемной части.

Таблица 8* (Введена дополнительно, Изм. N 2).

8.88 Повышение категории водозабора с затопленными водоприемниками на единицу допускается в случаях:

размещения водоприемников в затопляемом, самопропромываемом водоприемном ковше;

подвода к водоприемным отверстиям теплой воды в количестве не менее 20% забираемого расхода и применения специальных наносозащитных устройств;

обеспечения надежной системы обратной промывки сороудерживающих решеток, рыбозаградительных устройств водоприемников и самотечных водоводов.

8.92. Размеры основных элементов водозаборного сооружения (водоприемных отверстий, сеток, рыбозащитных устройств, труб, каналов), а также расчетный минимальный уровень воды в береговом водоприемном сеточном колодце и отметки оси насосов должны определяться гидравлическими расчетами при минимальных уровнях воды в источнике для нормального эксплуатационного и аварийного режимов работы.

8.93 Размеры водоприемных отверстий следует определять по средней скорости втекания воды в отверстия (в свету) сороудерживающих решеток, сеток или в поры фильтров с учетом требований рыбзащиты.

8.94 Низ водоприемных отверстий должен быть расположен не менее 0,5 м выше дна водоема или водотока, верх водоприемных отверстий или затопленных сооружений - не менее 0,2 м от нижней кромки льда.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

8.95 Для борьбы с оледенением и закупоркой шугой водоприемников в тяжелых шуголедовых условиях следует предусматривать электрообогрев решеток, подвод к водоприемным отверстиям теплой воды или сжатого воздуха или импульсную промывку в сочетании с обратной. Стержни сороудерживающих решеток должны быть изготовлены из гидрофобных материалов или покрыты ими. Для удаления шуги из береговых

водоприемных колодцев и сеточных камер должны предусматривать соответствующие приспособления.

8.97 Ориентировочные скорости движения воды в самотечных и сифонных водоводах при нормальном режиме работы водозаборных сооружений допускается принимать по таблице 9.

Таблица 9 - Скорости движения воды в сифонных линиях в водозаборах различной категории

Диаметры водоводов, мм	Скорость движения воды, м/с, в водозаборах категорий	
	I	II и III
300-500	0,7-1	1-1,5
500-800	1-1,4	1,5-1,9
Более 800	1,5	2

Примечание - При обрастании водоводов дрейсенной, баянусом, мидиями и т.п. расчет потерь в водоводе следует производить при значении коэффициента шероховатости 0,02.

8.98 Сифонные водоводы допускается применять в водозаборах II и III категорий.

Применение сифонных водоводов в водозаборах I категории должно быть обосновано.

8.103 Выбор типа сеток для предварительной очистки воды следует производить с учетом особенностей водоема и производительности водозабора.

8.104 При применении в качестве рыбозащитных мероприятий фильтрующих элементов или устройства водоприемников фильтрующего типа в отдельных случаях следует рассматривать возможность отказа от установки водоочистных сеток.

8.106 При проектировании водозаборных сооружений следует предусматривать устройства для удаления осадка из водоприемных камер (колодцев).

Для промывки сеток следует использовать воду из напорных водоводов. В случае недостаточности напора для их промывки следует предусматривать установку подкачивающих насосов.

10 Насосные станции

10.1 Насосные станции по степени обеспеченности подачи воды следует подразделять на три категории, принимаемые в соответствии с 7.4.

Категорию насосных станций следует устанавливать в зависимости от функционального назначения в общей системе водоснабжения.

Примечания

1 При определении категоричности насосных станций противопожарного и объединенного противопожарного водопровода объектов, учитывать требования СП 8.13130.

2 Насосные станции, подающие воду по одному трубопроводу, а также на поливку или орошение, следует относить к III категории.

Для установленной категории насосной станции следует принимать такую же категорию надежности электроснабжения.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

10.2 Выбрать тип насосов и число рабочих агрегатов следует на основании расчётов совместной работы насосов, водоводов, сетей, регулирующих ёмкостей, суточных и часовых графиков водопотребления в течение расчётного срока, с учётом сезонных, климатических, метеорологических и других влияний, условий пожаротушения, очередности ввода в действие объекта.

Число рабочих агрегатов следует оптимизировать (минимизировать) на основе технико-экономического расчёта, в котором должны быть учтены затраты на мероприятия по комплексной автоматизации и обеспечению энергоэффективности.

Для подачи воды в районы питания, существенно отличающиеся друг от друга по характеру водопотребления, по требуемым напорам, по рельефу местности необходимо выделять отдельные группы насосов, обеспечивающие оптимальный (энергетически и технологически) режим работы для этих районов питания.

Следует исключать или минимизировать избыточные напоры, развиваемые насосами при различных режимах работы, за счёт применения регуляторов давления, регулирующих ёмкостей, автоматизированного регулирования числа оборотов, изменения числа и типов насосов, обрезки или замены рабочих колес в соответствии с изменением условий их работы в течение расчетного срока.

Примечания

1 В машинных залах допускается установка групп насосов различного назначения.

2 В насосных станциях, подающих воду на хозяйственно-питьевые нужды, установка насосов, перекачивающих пахучие и ядовитые жидкости, запрещается, за исключением насосов, подающих раствор пенообразователя в систему пожаротушения.

3 Для заглубленных насосных станций с возможным затоплением при их авариях, требуется установка герметичных моноблочных насосов (типа "погружной") в исполнении "сухая установка".

(Измененная редакция, Изм. N 2).

10.3 В насосных станциях для группы насосов одного назначения, подающих воду в одну и ту же сеть или водоводы, количество резервных агрегатов следует принимать согласно таблице 23. Для увеличения производительности заглубленных насосных станций в перспективе следует предусматривать возможность замены насосов на большую или предусматривать резервные фундаменты для устройства дополнительных насосов.

Дополнительно к постоянным источникам энергоснабжения следует обеспечивать резервное (автономное) энергоснабжение. В качестве резервного энергоснабжения допускается предусматривать автономные источники (дизельные или газотурбинные электростанции, двигатели внутреннего сгорания, соединяемые непосредственно с насосами и т.п.). Мощность этих источников должна обеспечивать номинальную производительность насосной станции в соответствии с принятой категорией системы водоснабжения.

Таблица 23 - Количество резервных агрегатов в насосных станциях для различных категорий

Количество рабочих агрегатов одной группы	Количество резервных агрегатов в насосной станции для категории		
	I	II	III
До 6	2	1	1
Более 6	2	1+1 на складе	-

Примечания

1 В количество рабочих агрегатов включаются пожарные насосы.

2 Количество рабочих агрегатов одной группы, кроме пожарных, должно быть не менее двух. В насосных станциях II и III категории при обосновании допускается установка одного рабочего агрегата.

3 При установке в одной группе насосов с разными характеристиками количество резервных агрегатов следует принимать для насосов большей производительности по настоящей таблице, а резервный насос меньшей производительности хранить на складе.

4 В насосных станциях водопроводов населенных пунктов с числом жителей до 5 тыс. чел. при одном источнике электроснабжения следует устанавливать резервный пожарный насос с двигателем внутреннего сгорания и автоматическим запуском (от аккумуляторов).

5 (Исключен, Изм. N 2).

(Измененная редакция, Изм. N 2).

10.4 Отметку оси насосов следует определять из условия установки корпуса насосов под заливом:

при заборе воды из резервуара - от верхнего уровня (определяемого от дна) неприкосновенного пожарного запаса (НПЗ) воды при одном пожаре;

среднего уровня НПЗ - при двух и более пожарах;

от уровня аварийного объема при отсутствии пожарного и аварийного объемов;

от среднего уровня воды при отсутствии пожарного и аварийного объемов;

в водозаборной скважине - от динамического уровня подземных вод при максимальном водоотборе;

в водотоке или водоеме - от минимального уровня воды в них в зависимости от категории водозабора.

Примечание - В насосных станциях II (кроме подающих воду на пожаротушение) и III категорий допускается установка насосов не под заливом, при этом следует предусматривать вакуум-насосы и вакуум-котел.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

10.5 Отметку пола машинных залов заглубленных насосных станций следует определять исходя из установки насосов большей производительности или габаритов с учетом 10.3.

В насосных станциях III категории допускается установка на всасывающем трубопроводе приемных клапанов диаметром до 200 мм.

10.6 Количество всасывающих линий к насосной станции независимо от числа и групп установленных насосов, включая пожарные, должно быть не менее двух.

При выключении одной линии остальные должны быть рассчитаны на пропуск полного расчетного расхода для насосных станций I и II категорий и 70% расчетного расхода для III категории.

Устройство одной всасывающей линии допускается для насосных станций III категории.

10.7 Количество напорных линий от насосных станций I и II категорий должно быть не менее двух. Для насосных станций III категории допускается устройство одной напорной линии.

10.8 Трубопроводная обвязка и размещение запорной арматуры на всасывающих и напорных трубопроводах должны обеспечивать возможность:

забора воды из любой из всасывающих линий при отключении любой из них каждым насосом;

замены или ремонта любого из насосов, обратных клапанов и основной запорной арматуры, а также проверки характеристики насосов без нарушения требований 10.4 по обеспеченности подачи воды;

подачи воды в каждую из напорных линий от каждого из насосов при отключении одной из всасывающих линий.

10.9 Напорная линия каждого насоса должна быть оборудована запорной арматурой и обратным клапаном, устанавливаемым между насосом и запорной арматурой.

В случае возможного возникновения гидравлического удара при остановке насоса, обратные клапаны должны иметь устройства, предотвращающие их быстрое закрытие ("захлопывание").

При установке монтажных вставок их следует размещать между запорной арматурой и обратным клапаном.

На всасывающих линиях каждого насоса запорную арматуру следует устанавливать у насосов, расположенных под заливом или присоединенных к общему всасывающему коллектору.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

10.10 Диаметр труб, фасонных частей и арматуры следует принимать на основании технико-экономического расчета исходя из скоростей движения воды в пределах, указанных в таблице 24.

Таблица 24 - Рекомендуемые скорости движения воды во всасывающих и напорных линиях

Диаметр труб, мм	Скорости движения воды в трубопроводах насосных станций, м/с	
	всасывающие	напорные
До 250	0,6-1	0,8-2
Св. 250 до 800	0,8-1,5	1-3
Св. 800	1,2-2	1,5-4

10.11 Размеры машинного зала насосной станции следует определять с учетом требований раздела 13.

10.12 Для уменьшения габаритов станции в плане допускается устанавливать насосы с правым и левым вращением вала, при этом рабочее колесо должно вращаться только в одном направлении.

10.13 Всасывающие и напорные коллекторы с запорной арматурой следует располагать в здании насосной станции.

10.14* Трубопроводы в насосных станциях, а также всасывающие линии за пределами машинного зала, как правило, следует выполнять из стальных труб или труб ВЧШГ да сварке с применением фланцев для присоединения к арматуре и насосам.

При этом, необходимо предусматривать их крепление, обеспечивающее предотвращение опирания труб на насосы и взаимной передачи вибрации от насосов и узлов трубопроводов.

10.15 Конструкция и габариты приемных емкостей станций должны обеспечивать предотвращение условий образования в потоке перекачиваемой жидкости завихрений (турбулентности). Это может быть обеспечено заглублением всасывающего патрубка на два его диаметра относительно минимального уровня жидкости, но более чем на величину требуемого кавитационного запаса, устанавливаемого производителем насоса, а также расстоянием от створа всасывающего патрубка до ввода жидкости, до решеток, до сит и т.п. - не менее пяти диаметров патрубка. При параллельной работе групп насосов с подачей каждого агрегата более 315 л/с следует предусматривать потоконаправляющие стенки между насосами.

Диаметр всасывающего трубопровода должен быть больше диаметра всасывающего патрубка насоса. Переходы для горизонтально расположенных всасывающих трубопроводов должны быть эксцентричными с прямой верхней частью во избежание образования в них воздушных полей. Всасывающий трубопровод должен иметь непрерывный подъем к насосу не менее 0,005.

Расстояние от всасывающего патрубка насоса до ближайшего фитинга (отвода, арматуры и т.д.) должно быть не менее пяти диаметров трубы.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

10.16 В заглубленных и полузаглубленных насосных станциях должны быть предусмотрены мероприятия против возможного затопления агрегатов при аварии в пределах машинного зала на самом крупном по производительности насосе, а также запорной арматуре или трубопроводе путем: расположения электродвигателей насосов на высоте не менее 0,5 м от пола машинного зала; самотечного выпуска аварийного количества воды в канализацию или на поверхность земли с установкой клапана или задвижки, откачки воды из приемка основными насосами производственного назначения.

Следует предусматривать один аварийный резервный насос в случае, если производительность основных аварийных насосов не позволяет осуществлять откачку за 2 часа объема воды в машинном зале слоем 0,5 м.

Примечание - При установке в машинном зале погружных (герметичных) насосов в "сухом" исполнении, условие высоты подъема фундамента над полом не обязательно.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

10.17 Полы и каналы в машинном зале следует предусматривать с уклоном к сборному приемку.

На фундаментах под насосы следует предусматривать бортики, желобки и трубки для отвода воды.

При невозможности самотечного отвода воды из приемка следует предусматривать дренажные насосы.

10.19 В насосной станции независимо от степени ее автоматизации следует предусматривать санитарный узел (унитаз и раковину), помещение и шкафчик для хранения одежды эксплуатационного персонала (дежурной ремонтной бригады).

При расположении насосной станции на расстоянии не более 30 м от производственных зданий, имеющих санитарно-бытовые помещения, санитарный узел допускается не предусматривать.

В насосных станциях над водозаборными скважинами санитарный узел предусматривать не следует. Для насосной станции, расположенной вне населенного пункта или объекта устанавливаются туалетные кабины в пределах территории.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

10.20 В отдельно расположенной насосной станции для производства мелкого ремонта следует предусматривать установку верстака.

10.22 В насосных станциях должна быть предусмотрена установка контрольно-измерительной аппаратуры в соответствии с указаниями раздела 14.

11 Водоводы, водопроводные сети и сооружения на них

11.1 Количество линий водоводов следует принимать с учетом категории обеспеченности подачи воды системы водоснабжения и очередности строительства.

11.5 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 населенных пунктах с числом жителей до 5 тыс. чел. и расходом воды на 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 водоемов, водонапорной башни или контррезервуара в конце тупика.

11.8 Соединение сетей хозяйственно-питьевых водопроводов с сетями водопроводов, подающих воду непитьевого качества, не допускается.

Примечания

1 Применение задвижек взамен поворотных затворов допускается в случае необходимости систематической очистки внутренней поверхности трубопроводов специальными агрегатами.

2 Трубопроводная арматура, устанавливаемая в оперативных целях, должна оснащаться электроприводом с дистанционным управлением.

11.11 Клапаны автоматического действия для впуска и выпуска воздуха должны предусматриваться в повышенных переломных точках профиля и в верхних граничных точках ремонтных участков водоводов и сети для предотвращения образования в трубопроводе вакуума, величина которого превосходит допустимую для принятого вида труб, а также для удаления воздуха из трубопровода при его заполнении.

При величине вакуума, не превосходящей допустимую, могут применяться клапаны с ручным приводом.

11.14 Выпуски следует предусматривать в пониженных точках каждого ремонтного участка, а также в местах выпуска воды от промывки трубопроводов.

В качестве запорной арматуры на выпусках следует использовать поворотные затворы.

11.15 Отвод воды от выпусков следует предусматривать в ближайший водосток, канаву, овраг и т.п. При невозможности отвода всей выпускаемой воды или части ее самотеком допускается сбрасывать воду в колодец с последующей откачкой.

11.16* Компенсаторы следует предусматривать:

- на трубопроводах, стыковые соединения которых не компенсируют осевые перемещения, вызываемые изменением температуры воды, воздуха, грунта;

- на стальных трубопроводах, прокладываемых в тоннелях, каналах или на эстакадах (опорах);

- на трубопроводах в условиях возможной просадки грунта.

Трубопроводы из ВЧШГ с раструбными соединениями под уплотнительное резиновое кольцо не требуют устройства компенсаторов.

Расстояния между компенсаторами и неподвижными опорами следует определять расчетом, учитывающим их конструкцию. При подземной прокладке водоводов, магистралей и линий сети из стальных труб со сварными стыками компенсаторы следует предусматривать в местах установки чугунной фланцевой арматуры. В тех случаях, когда чугунная фланцевая арматура защищена от воздействия осевых растягивающих усилий жесткой заделкой стальных труб в стенки колодца, устройством специальных упоров или обжатием труб уплотненным грунтом, компенсаторы допускается не устанавливать.

При обжатии труб грунтом перед фланцевой чугунной арматурой следует применять подвижные стыковые соединения (удлиненный раструб, муфту и др.). Компенсаторы и подвижные стыковые соединения при подземной прокладке трубопроводов следует располагать в колодцах.

11.18 Запорная арматура на водоводах и линиях водопроводной сети должна быть с ручным или механическим приводом (от передвижных средств).

Применение на водоводах запорной арматуры с электрическим или гидropневматическим приводом допускается при дистанционном или автоматическом управлении.

11.20* Выбирать материал и класс прочности труб для водоводов и водопроводных сетей следует на основании технико-экономического и статического и гидравлического расчетов, коррозионной агрессивности грунта и транспортируемой воды, а также условий обеспечения надежности и долговечности работы трубопроводов и требований к качеству воды.

Для напорных водоводов и сетей следует применять трубы из ВЧШГ (по ГОСТ ИСО 2531), стальные трубы, неметаллические напорные трубы (железобетонные напорные, хризотилцементные напорные, пластмассовые и др.).

Стальные трубы применяют:

- на участках с расчетным внутренним давлением более 1,5 МПа (15 кгс/см²);
- под железными и автомобильными дорогами, через водные преграды и овраги;
- в местах пересечения хозяйственно-питьевого водопровода с сетями канализации;
- при прокладке трубопроводов по автодорожным и городским мостам, по опорам, эстакад и в тоннелях.

Стальные трубы должны принимать с антикоррозионной изоляцией, экономичных сортаментов со стенкой, толщину которой должны определять расчетом, с учетом условий работы трубопроводов, но не менее 3 мм для труб и соединительных деталей номинальным диаметром 200 мм и менее, и не менее 4 мм - номинальным диаметром свыше 200 мм.

Материал труб, применяемых в системах хозяйственно-питьевого водоснабжения должен соответствовать требованиям 4.4.

Фасонные части для трубопроводов следует применять по ГОСТ ISO 2531, ГОСТ 6942, ГОСТ 31416, ГОСТ 32590.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

11.21 Величину расчетного внутреннего давления следует принимать равной наибольшему возможному по условиям эксплуатации давлению в трубопроводе на различных участках по длине (при наиболее невыгодном режиме работы) без учета повышения давления при гидравлическом ударе или с повышением давления при ударе с учетом действия противоударной арматуры, если это давление в сочетании с другими нагрузками (11.25) окажет на трубопровод большее воздействие.

Статический расчет следует производить на воздействие расчетного внутреннего давления, давления грунта, временных нагрузок, собственной массы труб и массы транспортируемой жидкости, атмосферного давления при образовании вакуума и внешнего гидростатического давления грунтовых вод в тех комбинациях, которые оказываются наиболее опасными для труб данного материала.

Трубопроводы или их участки должны подразделяться по степени ответственности на следующие классы:

трубопроводы для объектов I категории обеспеченности подачи воды, а также участки

трубопроводов в зонах перехода через водные преграды и овраги, железные и автомобильные дороги I и II категорий и в местах, труднодоступных для устранения возможных повреждений, для объектов II и III категорий обеспеченности подачи воды;

трубопроводы для объектов II категории обеспеченности подачи воды (за исключением участков I класса), а также участки трубопроводов, прокладываемые под усовершенствованными покрытиями автомобильных дорог, для объектов III категории обеспеченности подачи воды;

все остальные участки трубопроводов для объектов III категории обеспеченности подачи воды.

11.22* Значение испытательного давления на различных испытательных участках, которому должны подвергать трубопроводы перед сдачей в эксплуатацию, следует указывать в проектах организации строительства, исходя из прочностных показателей материала и класса труб, принятых для каждого участка трубопровода, расчетного внутреннего давления воды и значений внешних нагрузок, воздействующих на трубопровод в период испытания.

Расчетное значение испытательного давления не должно превышать следующих значений для трубопроводов из:

- чугунных труб (из серого чугуна) со стыковыми соединениями на резиновых манжетах для труб всех классов - внутреннее расчетное давление с коэффициентом 1,5, но не менее 1,5 МПа (15 кгс/см²) и не более 0,6 заводского испытательного гидравлического давления;

- железобетонных и хризотилцементных труб - гидростатического давления, предусмотренного стандартами на трубы соответствующих классов при отсутствии внешней нагрузки;

- труб из ВЧШГ и стальных - внутреннего расчетного давления с коэффициентом 1,25, но не более заводского испытательного давления труб;

- пластмассовых труб - внутреннего расчетного давления с коэффициентом 1,3.

Уменьшение диаметра стальных труб без внутренних защитных покрытий не должно превышать 3%, а для стальных труб с внутренними защитными покрытиями и пластмассовых труб должно приниматься по стандартам или техническим условиям на эти трубы.

При определении значения вакуума следует учитывать действие предусмотренных на трубопроводе противовакуумных устройств.

11.26 Повышение давления при гидравлическом ударе следует определять расчетом и на его основании принимать меры защиты.

Меры защиты систем водоснабжения от гидравлических ударов следует предусматривать для случаев:

внезапного выключения всех или группы совместно работающих насосов вследствие нарушения электропитания;

выключения одного из совместно работающих насосов до закрытия поворотного затвора (задвижки) на его напорной линии;

пуска насоса при открытом поворотном затворе (задвижке) на напорной линии, оборудованной обратным клапаном;

механизированного закрытия поворотного затвора (задвижки) при выключении водовода в целом или его отдельных участков;

открытия или закрытия быстродействующей водоразборной арматуры.

11.27 В качестве мер защиты от гидравлических ударов, вызываемых внезапным выключением или включением насосов, следует принимать:

установку на водоводе клапанов для впуска и заземления воздуха;

установку на напорных линиях насосов обратных клапанов с регулируемым открытием и закрытием;

установку на водоводе обратных клапанов, расчленяющих водовод на отдельные участки с небольшим статическим напором на каждом из них;

сброс воды через насосы в обратном направлении при их свободном вращении или полном торможении;

установку в начале водовода (на напорной линии насоса) воздушно-водяных камер (колпаков), смягчающих процесс гидравлического удара.

Примечание - Для защиты от гидравлического удара допускается применять: установку гасителей, сброс воды из напорной линии во всасывающую, впуск воды в местах возможного образования разрывов сплошности потока в водопроводе, установку глухих диафрагм, разрушающихся при повышении давления сверх допустимого предела, устройство водонапорных колонн, использование насосных агрегатов с большей инерцией вращающихся масс.

11.28 Защита трубопроводов от повышения давления, вызываемого закрытием поворотного затвора (здвижки), должна обеспечиваться увеличением времени этого закрытия. При недостаточном времени закрытия затвора с принятым типом привода следует принимать дополнительные меры защиты (установка предохранительных клапанов, воздушных колпаков, водонапорных колонн и др.).

11.29 Водопроводные линии следует принимать подземной прокладки. При теплотехническом и технико-экономическом обосновании допускается наземная и надземная прокладки, прокладка в туннелях, а также прокладка водопроводных линий в туннелях совместно с другими подземными коммуникациями, за исключением трубопроводов, транспортирующих легковоспламеняющиеся и горючие жидкости и горючие газы.

При совместной прокладке в проходном канале, хозяйственно-питьевой водопровод следует прокладывать выше канализационных трубопроводов.

При подземной прокладке запорная, регулирующая и предохранительная арматура должна устанавливаться в колодцах (камерах).

Бесколодезная установка запорной арматуры применяется при обосновании.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

11.30 Тип основания под трубы необходимо принимать в зависимости от несущей способности грунтов и величины нагрузок.

Во всех грунтах, за исключением скальных, заторфованных и илов, трубы следует укладывать на естественный грунт ненарушенной структуры, обеспечивая при этом выравнивание, а в необходимых случаях профилирование основание.

Для скальных грунтов следует предусматривать выравнивание основания слоем песчаного грунта толщиной 10 см над выступами. Допускается использование для этих целей местного грунта (супесей и суглинков) при условии уплотнения его до объемного веса скелета грунта 1,5 т/м³.

При прокладке трубопроводов в мокрых связанных грунтах (суглинков, глины) необходимость устройства песчаной подготовки устанавливается проектом производства работ в зависимости от предусматриваемых мер по водопонижению, а также от типа и конструкции труб.

В илах, заторфованных и других слабых водонасыщенных грунтах трубы необходимо укладывать на искусственное основание.

11.31* В случаях применения стальных труб и труб из ВЧШГ должна предусматриваться защита их внешней и внутренней поверхности от коррозии. При этом следует применять

материалы, указанные в 4.4.

11.32* Выбор методов защиты внешней поверхности стальных труб и труб из ВЧШГ от коррозии должен быть обоснован данными о коррозионных свойствах грунта, а также данными о возможности коррозии, вызываемой блуждающими токами.

11.33* В целях исключения коррозии и зарастания водоводов и водопроводной сети, изготовленных из стальных труб и труб из ВЧШГ, должна быть предусмотрена защита внутренней поверхности таких трубопроводов покрытиями: цементно-песчаным, лакокрасочным, цинковым, полимерным и др., СП 72.13330.

При этом следует учитывать требования, указанные в 4.4.

Примечание - Стабилизационную обработку воды или обработку ее ингибиторами применяют в тех случаях, когда технико-экономические расчеты с учетом качества, расхода и назначения воды подтверждают целесообразность такой защиты трубопроводов от коррозии.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

11.40 Глубина заложения труб, считая до низа, должна быть на 0,5 м больше расчетной глубины проникания в грунт нулевой температуры. При прокладке трубопроводов в зоне отрицательных температур материал труб и элементов стыковых соединений должен удовлетворять требованиям морозоустойчивости.

Примечание - Меньшую глубину заложения труб допускается принимать при условии принятия мер, исключающих: замерзание арматуры, устанавливаемой на трубопроводе; недопустимое снижение пропускной способности трубопровода в результате образования льда на внутренней поверхности труб; повреждение труб и их стыковых соединений в результате замерзания воды, деформации грунта и температурных напряжений в материале стенок труб; образование в трубопроводе ледяных пробок при перерывах подачи воды, связанных с повреждением трубопроводов.

11.41 Расчетную глубину проникания в грунт нулевой температуры следует устанавливать на основании наблюдений за фактической глубиной промерзания в расчетную холодную и малоснежную зиму и опыта эксплуатации трубопроводов в данном районе с учетом возможного изменения ранее наблюдавшейся глубины промерзания в результате намечаемых изменений в состоянии территории (удаление снежного покрова, устройство усовершенствованных дорожных покрытий и т.п.).

При отсутствии данных наблюдений глубину проникания в грунт нулевой температуры и возможное ее изменение в связи с предполагаемыми изменениями в благоустройстве территории следует определять теплотехническими расчетами.

11.42 Для предупреждения нагревания воды в летнее время глубину заложения трубопроводов хозяйственно-питьевых водопроводов следует принимать не менее 0,5 м, считая до верха труб. Допускается принимать меньшую глубину заложения водоводов или участков водопроводной сети при условии обоснования теплотехническими расчетами.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

11.44* Выбор диаметров труб водоводов и водопроводных сетей следует производить на основании гидравлического, технико-экономических расчетов, учитывая при этом условия их работы при аварийном выключении отдельных участков.

Диаметр труб водопровода, объединенного с противопожарным, принимается согласно СП 8.13130.

11.45 Величину гидравлического уклона для определения потерь напора в трубопроводах при транспортировании воды, не имеющей резко выраженных коррозионных свойств и не содержащей взвешенных примесей, отложение которых может приводить к интенсивному зарастанию труб, следует принимать на основании справочных данных.

11.47 При проектировании новых и реконструкции существующих систем водоснабжения следует предусматривать приспособления и устройства для систематического определения гидравлического сопротивления трубопроводов на контрольных участках водоводов и сети.

11.61 При определении размеров колодцев минимальные расстояния до внутренних поверхностей колодца следует 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 выдвижным шпинделем - 0,3 м, от маховика задвижки с невыдвижным шпинделем - 0,5 м.

Высота рабочей части колодцев должна быть не менее 1,5 м.

При размещении в колодце пожарного гидранта должна обеспечиваться возможность установки в нем пожарной колонки.

11.62 В случаях установки на водоводах клапанов для впуска воздуха, размещаемых в колодцах, необходимо предусматривать устройство вентиляционной трубы, которая в случае подачи по водоводам воды питьевого качества должна оборудоваться фильтром.

11.63 Для спуска в колодец на горловине и стенках колодца следует предусматривать установку рифленых стальных или чугунных скоб, допускается применение переносных металлических лестниц.

12 Резервуары для хранения воды

12.1 Резервуары в системах водоснабжения в зависимости от назначения должны включать регулирующий, пожарный, аварийный и контактный объемы воды.

12.2 Размещение резервуаров по территории водоснабжения, их высотное расположение и объемы должны определяться при разработке схемы и системы водоснабжения на основании результатов гидравлических и оптимизационных расчетов, входящих в систему сооружений и устройств, выполненных в соответствии с требованиями, изложенными в 7.9, а также с учетом положений СП 8.13130.

В качестве резервуаров допускается использование подземных, наземных и надземных резервуаров, баки водонапорных башен, а также баки, располагаемые на крышах зданий, чердаках и промежуточных технических этажах.

Резервуары (баки), в которых хранится только аварийный запас, допускается располагать на отметках, при которых вода из резервуара может поступать в сеть только при снижении нормального свободного напора в сети до аварийного. Такие резервуары или баки должны быть оборудованы переливными устройствами на случай несрабатывания обратного клапана, отделяющего резервуар (бак) от сети.

В резервуарах при станциях водоподготовки следует учитывать дополнительно объем воды на промывку фильтров.

Примечание - При обосновании в резервуаре допускается предусматривать объем воды для регулирования не только часовой, но суточной неравномерности водопотребления.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

12.3 При подаче воды по одному водоводу в резервуарах следует предусматривать:

аварийный объем воды, обеспечивающий в течение времени ликвидации аварии на водоводе (11.4) расход воды на хозяйственно-питьевые нужды в размере 70% расчетного среднечасового водопотребления и производственные нужды по аварийному графику;

дополнительный объем воды на пожаротушение в размере, определенном согласно СП 8.13130.

Примечания

1 Время, необходимое для восстановления аварийного объема воды, следует принимать 36-48 ч.

2 Восстановление аварийного объема воды следует предусматривать за счет снижения водопотребления или использования резервных насосных агрегатов.

3 Дополнительный объем воды на пожаротушение принимается согласно СП 8.13130.

12.4 Объем воды в емкостях перед насосными станциями подкачки, работающими равномерно, следует принимать из расчета 5-10-минутной производительности насоса большей производительности.

В случае, если в соответствии с паспортными характеристиками насосного агрегата большей производительности допустимое число его включений в час превышает 12, допускается соответствующее уменьшение расчётного объёма резервуара.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

12.5 Контактный объем воды для обеспечения требуемого времени контакта воды с реагентами следует определять согласно 9.127. Контактный объем допускается уменьшать на величину пожарного и аварийного объемов в случае их наличия.

12.6 Резервуары и их оборудование должны быть защищены от замерзания воды.

12.7 В резервуарах для питьевой воды должен быть обеспечен обмен пожарного и аварийного объемов воды в срок не более 48 ч.

Примечание - При обосновании срок обмена воды в резервуарах допускается увеличивать до 3-4 сут. При этом следует предусматривать установку циркуляционных насосов, производительность которых должна определяться из условия замены воды в емкостях в срок не более 48 ч с учетом поступления воды из источника водоснабжения.

Оборудование резервуаров

12.8 Резервуары для воды и баки водонапорных башен должны быть оборудованы: подводными и отводящими трубопроводами или объединенным подводяще-отводящим трубопроводом, переливным устройством, спускным трубопроводом, вентиляционным устройством, скобами или лестницами, люками-лазами для прохода людей и транспортирования оборудования.

Установка лестниц для прохода в резервуар должна быть выполнена стационарно (другие способы установки - при соответствующем обосновании) с обеспечением необходимых мер безопасности. Длинной лестниц должна быть обеспечена возможность спуска обслуживающего персонала на дно резервуара без применения дополнительных устройств и удлинителей. Срок эксплуатации стационарных лестниц в резервуарах должен быть равен сроку эксплуатации резервуара. Материал лестниц должен быть химически стойким к воздействию сред, хранимых в резервуарах и соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям к контакту с питьевой водой. Внутренний диаметр инспекционных горловин должны быть не менее 800 мм - для горловин круглого поперечного сечения или не менее чем 800x800 мм - в плане для горловин квадратного и прямоугольного сечений.

В зависимости от назначения резервуар дополнительно следует предусматривать:

устройства для измерения уровня воды, контроля вакуума и давления;

световые люки диаметром 300 мм (в резервуарах для воды непитьевого качества);

промывочный водопровод (переносной или стационарный);

устройство для предотвращения перелива воды из емкости (средства автоматики или установка на подающем трубопроводе поплавкового запорного клапана);

устройство для очистки поступающего в резервуар воздуха (в резервуарах для воды питьевого качества).

(Измененная редакция, Изм. N 2).

12.10 На отводящем трубопроводе в резервуаре следует предусматривать конфузур, при диаметре трубопровода до 200 мм допускается применять приемный клапан, размещаемый в приемке (см. 10.5).

Расстояние от кромки конфузур до дна и стен емкости или приемка следует определять из расчета скорости подхода воды к конфузур не более скорости движения воды во входном сечении.

Горизонтальная кромка конфузур, устраиваемого в днище резервуара, а также верх приемка должны быть на 50 мм выше набетонки днища. На отводящем трубопроводе или приемке необходимо предусматривать решетку. Вне резервуара или водонапорной башни на отводящем (подводяще-отводящем) трубопроводе следует предусматривать устройство для отбора воды автоцистернами и пожарными машинами.

12.14 Впуск и выпуск воздуха при изменении положения уровня воды в емкости, а также обмен воздуха в резервуарах для хранения пожарного и аварийного объемов следует предусматривать через вентиляционные устройства, исключающие возможность образования вакуума, превышающего 80 мм вод.ст.

12.15 Люки-лазы должны располагаться вблизи от концов подводящего, отводящего и переливного трубопроводов. Крышки люков в резервуарах для питьевой воды должны иметь устройства для запираения и пломбирования. Люки резервуаров должны возвышаться над утеплением перекрытия на высоту не менее 0,2 м.

В резервуарах для питьевой воды должна быть обеспечена полная герметизация всех люков.

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

Во всех резервуарах в узле наинизшие и наивысшие уровни пожарных, аварийных и регулирующих объемов должны быть соответственно на одинаковых отметках.

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

Оборудование резервуаров должно обеспечивать возможность независимого включения и опорожнения каждого резервуара.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

12.21 Водонапорная башня, не входящая в зону молниезащиты других сооружений, должна быть оборудована собственной молниезащитой.

12.22 Объем пожарных резервуаров и водоемов следует определять исходя из расчетных расходов воды и продолжительности тушения пожаров согласно СП 8.13130.

13 Размещение оборудования, арматуры и трубопроводов

13.1 Указания раздела следует учитывать при определении габаритов помещений, установке технологического и подъемно-транспортного оборудования, арматуры, а также укладке трубопроводов в зданиях и сооружениях водоснабжения.

13.2 При определении площади производственных помещений ширину проходов следует принимать, не менее:

между насосами или электродвигателями - 1 м;

между насосами или электродвигателями и стеной в заглубленных помещениях - 0,7 м, в прочих - 1 м; при этом ширина прохода со стороны электродвигателя должна быть достаточной для демонтажа ротора;

между компрессорами или воздуходувками - 1,5 м, между ними и стеной - 1 м;

между неподвижными выступающими частями оборудования - 0,7 м;

перед распределительным электрическим щитом - 2 м.

Примечания

1 Проходы вокруг оборудования, регламентируемые заводом-изготовителем, следует принимать по паспортным данным.

2 Для агрегатов с диаметром нагнетательного патрубка до 100 мм включительно допускаются: установка агрегатов у стены или на кронштейнах; установка двух агрегатов на одном фундаменте при расстоянии между выступающими частями агрегатов не менее 0,25 м с обеспечением вокруг сдвоенной установки проходов шириной не менее 0,7 м.

13.3 Для эксплуатации технологического оборудования, арматуры и трубопроводов в помещениях должно предусматриваться подъемно-транспортное оборудование, при этом следует принимать: при массе груза до 5 т - таль ручную или кран-балку подвесную ручную; при массе груза более 5 т - кран мостовой ручной; при подъеме груза на высоту более 6 м или при длине подкранового пути более 18 м - электрическое крановое оборудование.

Примечания

1 Допускается применение инвентарных устройств и установок.

2 Предусматривать грузоподъемные краны, необходимые только при монтаже технологического оборудования (напорных фильтров, гидромешалок и др.), не требуется.

3 Для перемещения оборудования и арматуры массой до 0,3 т допускается применение такелажных средств.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

13.4 В помещениях с крановым оборудованием следует предусматривать монтажную площадку.

Доставку оборудования и арматуры на монтажную площадку следует производить такелажными средствами или талью на монорельсе, выходящем из здания, а в обоснованных случаях - транспортными средствами.

Вокруг оборудования или транспортного средства, устанавливаемого на монтажной площадке в зоне обслуживания кранового оборудования, должен быть обеспечен проход

шириной не менее 0,7 м.

Размеры ворот или дверей следует определять исходя из габаритов оборудования или транспортного средства с грузом.

13.5 Грузоподъемность кранового оборудования следует определять исходя из максимальной массы перемещаемого груза или оборудования с учетом требований заводов-изготовителей оборудования к условиям его транспортирования.

При отсутствии требований заводов-изготовителей к транспортированию оборудования только в собранном виде грузоподъемность крана допускается определять исходя из детали или части оборудования, имеющей максимальную массу.

Примечание - Следует учитывать увеличение массы и габаритов оборудования в случаях предусматриваемой замены его на более мощное.

13.6 Определение высоты помещений (от уровня монтажной площадки до низа балок перекрытия), имеющих подъемно-транспортное оборудование, и установку кранов следует производить в соответствии с ГОСТ 7890.

При отсутствии подъемно-транспортного оборудования высоту помещений следует принимать согласно СП 56.13330.

13.7 При высоте до мест обслуживания и управления оборудования, электроприводов и маховиков задвижек (затворов) более 1,4 м от пола следует предусматривать площадки или мостики, при этом высота до мест обслуживания и управления с площадки или мостика не должна превышать 1 м.

Допускается предусматривать уширение фундаментов оборудования.

13.8 Установка оборудования и арматуры под монтажной площадкой или площадками обслуживания допускается при высоте от пола (или мостика) до низа выступающих конструкций не менее 1,8 м. При этом над оборудованием и арматурой следует предусматривать съемное покрытие площадок или проемы.

13.9 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.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

13.10 Трубопроводы в зданиях и сооружениях следует укладывать над поверхностью пола (на опорах или кронштейнах) с устройством мостиков над трубопроводами и обеспечением подхода и обслуживания оборудования и арматуры.

Допускается укладка трубопроводов в каналах, перекрываемых съёмными плитами, или в подвалах.

Габариты каналов трубопроводов следует принимать:

при диаметре труб до 400 мм - ширину на 600 мм, глубину на 400 мм больше диаметра;

при диаметре труб 500 мм и выше - ширину на 800 мм, глубину на 600 мм больше диаметра;

В местах установки фланцевой арматуры следует предусматривать уширение канала. Уклон дна каналов к прямой следует принимать не менее 0,005.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

14 Электрооборудование, технологический контроль, автоматизация и системы управления

Общие указания

14.1 Категории надёжности электроснабжения электроприёмников сооружений систем водоснабжения следует определять согласно утверждённым правилам [3].

При определении требования к устройству электрической части освещения зданий, помещений и сооружений следует применять [2].

(Измененная редакция, Изм. N 2).

14.4 Распределительные устройства, трансформаторные подстанции и щиты управления следует размещать во встраиваемых или пристраиваемых помещениях с учетом возможного их расширения и увеличения мощности. Допускается предусматривать отдельно стоящие закрытые распределительные устройства и трансформаторные подстанции.

Допускается установка закрытых щитов в производственных помещениях и в насосных станциях пожарного назначения на полу или балконах, с принятием мер, исключающих попадания на них воды.

14.5 При определении объема автоматизации сооружений водоснабжения учитываются их производительность, режим работы, степень ответственности, требования к надежности, а

также перспектива сокращения численности обслуживающего персонала, улучшений условий труда работающих, снижение потребления электроэнергии, расхода воды и реагентов, требования защиты окружающей среды.

14.6 Система автоматизации сооружений водоснабжения должна предусматривать:

автоматическое управление основными технологическими процессами в соответствии с заданным режимом или по заданной программе;

автоматический контроль основных параметров, характеризующих режим работы технологического оборудования и его состояние;

автоматическое регулирование параметров, определяющих технологический режим работы отдельных сооружений и их экономичности.

14.7 Для автоматизации новых и действующих сооружений не зависимо от числа технологических операций надлежит применять микропроцессорные контроллеры.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

14.8 Система автоматического управления должна предусматривать возможность местного управления отдельными устройствами или сооружениями.

14.9 В системах технологического контроля необходимо предусматривать: средства и приборы автоматического (непрерывного) контроля, средства периодического контроля (для наладки и проверки работы сооружений и др.).

14.10 Технологический контроль параметров воды следует осуществлять с помощью лабораторных анализов и непрерывно с помощью автоматических приборов.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод

14.11 На водозаборных сооружениях подземных вод при переменном водопотреблении следует предусматривать следующие способы управления насосами:

дистанционное из пункта управления (ПУ);

автоматическое - в зависимости от уровня воды в приёмном резервуаре, по давлению на напорном коллекторе или в диктующей точке водопроводной сети.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

14.12 Для скважин (шахтных колодцев) следует предусматривать автоматическое отключение насоса при падении уровня воды ниже допустимого.

14.13 На водозаборных сооружениях поверхностных вод необходимо предусматривать контроль перепада уровней на решетках и сетках, а также измерение уровня воды в камерах, в водоеме или водотоке.

14.14 На водозаборных сооружениях подземных вод следует предусматривать измерение расхода или количества воды, подаваемой из каждой скважины (шахтного колодца), уровня воды в камерах, в сборном резервуаре, а также давление на напорных патрубках насосов.

Насосные станции

14.15 Насосные станции всех назначений должны проектироваться, как правило, с управлением без постоянного обслуживающего персонала:

автоматическим - в зависимости от технологических параметров (уровня воды в емкостях, давления или расхода воды в сети);

дистанционным (телемеханическим) - из пункта управления;

местным - периодически приходящим персоналом с передачей необходимых сигналов на пункт управления или пункт с постоянным присутствием обслуживающего персонала.

14.16 На насосных станциях должна быть предусмотрена возможность регулирования давления и расхода воды, обеспечивающих минимальный расход электроэнергии. Следует применять устройства плавного пуска и частотного регулирования электродвигателей насосов.

Выбор способа регулирования режима работы насосной установки должен быть обоснован технико-экономическими расчетами.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

14.17 Выбор числа регулируемых агрегатов и их параметров должен производиться на основании гидравлических и оптимизационных расчетов, выполняемых в соответствии с указаниями раздела 8.

Выбор вида регулирования осуществляется с учетом конструктивных особенностей насосных агрегатов, их мощности и напряжения, а также прогнозируемого режима работы насосной станции.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

14.18 В автоматизируемых насосных станциях при аварийном отключении рабочих насосных агрегатов следует предусматривать автоматическое включение резервного

агрегата.

В телемеханизируемых насосных станциях автоматическое включение резервного агрегата следует предусматривать для насосных станций I категории.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

14.19 В насосных станциях I категории следует предусматривать самозапуск насосных агрегатов или автоматическое включение их с интервалом по времени при невозможности одновременного самозапуска по условиям электроснабжения.

14.20 При установке в насосной станции вакуум-котла для залива насосов должна быть обеспечена автоматическая работа вакуум-системы. Вакуум-система является автономным комплектным узлом.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

14.21 Автоматизированное управление каждой из насосных станций входящих в систему подачи и распределения воды, должно строиться с учетом ее взаимодействия с другими насосными станциями системы (в том числе общесистемными и локальными станциями подкачки), а также с регулирующими емкостями и регулирующими устройствами на водоводах и сети. При этом должно контролироваться изменение подачи воды нерегулируемыми насосами (в результате их саморегулирования) с тем, чтобы они не выходили за пределы допустимого диапазона каждого из насосов. В необходимых случаях следует ограничить недопустимое увеличение подачи дросселированием, а недопустимое ее снижение - рециркуляцией. Автоматизированное управление работой систем как единого целого должно обеспечить подачу требуемого суточного расхода воды при минимальных суммарных затратах мощности всеми совместно работающими насосами, обеспечение свободных напоров в сети не ниже требуемых и снижение до возможного минимума избыточных свободных напоров, вызывающих увеличение потерь воды вследствие утечек и нерационального расходования.

Система должна обеспечивать подачу воды с минимально возможными энергетическими затратами на единицу поданного объема воды, не допуская перегрузки отдельных агрегатов, работы их в зоне низких КПД, в зонах помпажа и кавитаций.

14.22 В насосных станциях должна предусматриваться блокировка, исключая возможность подачи неприкосновенного пожарного, а также аварийного объемов воды в резервуарах на другие цели.

14.23 Вакуум-насосы в насосных станциях с сифонным забором воды должны работать автоматически по уровню воды в воздушном колпаке, установленном на сифонной линии.

14.24 В насосных станциях должна предусматриваться автоматизация следующих вспомогательных процессов: промывки вращающихся сеток по заданной программе, регулируемой по времени или перепаду уровней, откачки дренажных вод в приемке,

санитарно-технических систем и др.

14.25 В насосных станциях следует предусматривать измерение давления в напорных водоводах, а также контроль уровня воды в дренажных прямках и вакуум-котле, температуры подшипников агрегатов (при необходимости), аварийного уровня воды затопления (появления воды в машинном зале на уровне фундаментов электроприводов).

Водоводы и водопроводные сети. Резервуары для хранения воды

14.39 На водоводах следует предусматривать устройства для своевременного обнаружения и локализации аварийных повреждений.

Для периодических систематических измерений давления в водоводах и линиях сети, проводимых при контроле распределения потоков воды, а также рабочих органов запорной и запорно-регулирующей арматуры и отсутствия засоров, вызываемых попаданием посторонних предметов при авариях и ремонтах, следует предусматривать установку на трубах (или фасонных частях и корпусах арматуры) патрубков, перекрываемых пробковыми кранами диаметром 10-15 мм. При использовании этих патрубков для ввода устройств измерения скорости (или расхода), их диаметр следует принимать равным 50 мм.

14.40 Регулирование распределения воды по водоводам и линиям сети в зависимости от назначения, схемы управления и состава сооружений, системы подачи и распределения воды, следует производить изменением режима работы насосов основных питающих станций и локальных станций подкачки, а также изменением положения рабочих органов запорно-регулирующей арматуры, производимом вручную, дистанционно или автоматически по показанию приборов измерения давлений и подаваемого расхода в заданных контролируемых точках системы. Регулирование должно обеспечивать заданные режимы пополнения - срабатывания емкостей, поддержание требуемых свободных напоров в диктующих точках сети сверх допустимого предела при нормальном техническом состоянии систем и их падения ниже допустимого предела при авариях.

14.41 Целесообразность автоматизации тех или иных операций по регулированию работы системы, использование средств автоматизации и дистанционного управления, следует определять сопоставлением достигаемого эффекта и требуемых для этого затрат.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

14.42 В резервуарах и баках всех назначений следует предусматривать измерение уровней воды и их контроль (при необходимости) для использования в системах автоматики или передачи сигналов в насосную станцию или пункт управления.

Контролю подлежат:

уровень неприкосновенного пожарного объема;

уровень аварийного объема.

Минимальный уровень, обеспечивающий безаварийную работу насосов. В баках и резервуарах, оборудованных отдельными подающими и расходными линиями на каждой подающей и каждой расходной линии должен устанавливаться расходомер.

Системы управления

14.43 Системы управления технологическими процессами следует применять для всех вновь проектируемых или реконструируемых водоподготовительных сооружений независимо от производительности.

Автоматизированная система управления технологическими процессами водоподготовительных сооружений по принципу управления должна быть централизованной, с единым пунктом принятия решений.

14.44 Систему управления отдельного технологического узла или объекта водоподготовительных станций производительностью до 50 тыс. м³/сут следует выполнять одноуровневой (уровень локального управления) с собственным интеллектуальным узлом управления, решающим задачи локального управления и обеспечивающим связь с уровнем автоматизированного контроля и управления (диспетчерский пункт цеха, станции, предприятия или подразделения ЖКХ).

Систему управления объекта, состоящего из нескольких технологических узлов (цехов) рекомендуется выполнять двухуровневой с собственным диспетчерским пунктом, оснащённым автоматизированным рабочим местом (АРМ) оператора и линиями связи с локальными узлами.

Для объектов, с несколькими диспетчерскими пунктами, должна применяться трёхуровневая система управления с центральным диспетчерским пунктом.

14.45 Для водоподготовительных станций с производительностью выше 50 тыс. м³/сут должна быть применена иерархическая система управления, включающая в себя уровни локального, автоматического и автоматизированного управления технологическим процессом, а также уровни управления производством и управления предприятием. По принципу использования вычислительной мощности АСУ должна быть распределённой и её интеллектуальные средства управления должны использоваться во всех узлах технологического процесса.

14.48 Диспетчерское управление необходимо сочетать с частичной или полной автоматизацией контролируемых сооружений. Объёмы диспетчерского управления должны быть минимальными, но достаточными для исчерпывающей информации о протекании технологического процесса и состоянии технологического оборудования, а также оперативного управления сооружениями.

14.49 На сооружениях, не оснащенных полностью средствами автоматизации и требующих присутствия постоянного дежурного персонала для местного управления и контроля, допускается устройство операторских пунктов с подчинением их службе диспетчерского управления.

При разработке системы диспетчерского управления необходимо предусматривать:

оперативное управление и контроль технологических процессов и работы оборудования;

поддержание необходимых режимов работы системы водоснабжения и отдельных ее сооружений и их оптимизацию;

своевременное обнаружение, локализацию и устранение аварий, полное или частичное сокращение дежурного персонала на отдельных сооружениях, экономию энергоресурсов, воды и реагентов.

14.54 Технические средства диспетчерского управления и контроля должны обеспечивать диспетчеру возможности:

непосредственно управлять технологическим процессом путем посылки команд, изменяющих состояние технологических агрегатов (включить-отключить, открыть-закрыть) и устанавливающих или меняющих режим работы сооружений и программы автоматических устройств;

получать на ПУ отображение состояния технологической схемы и работы агрегатов в виде сигнализации на мнемонической схеме, на щите управления или дисплея;

иметь на ПУ визуальный и документальный контроль технологических параметров и их отклонений от нормы в системе водоснабжения.

14.55 При телемеханизации необходимо предусматривать диспетчерское управление:

неавтоматизированными насосными агрегатами, для которых необходимо оперативное вмешательство диспетчера;

автоматизированными насосными агрегатами на станциях, не допускающих перерыва в подаче воды и требующих дублирования управления;

пожарными насосными агрегатами;

задвигками на сетях и водоводах для оперативных переключений.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

14.56 При телемеханизации диспетчерского управления необходимо предусматривать передачу на пункты управления данных измерений основных технологических параметров

подачи, распределения и обработки воды.

В отдельных случаях допускается предусматривать только сигнализацию параметров.

14.57 При телемеханизации диспетчерского управления необходимо предусматривать сигнализацию:

состояния всех телеуправляемых насосных агрегатов и задвижек, а также механизмов с местным или автоматическим управлением для информации диспетчера;

аварийного отключения оборудования;

затопления станции;

общего предупреждения и общего аварийного состояния по каждому сооружению или технологической линии;

характерных и предельно допустимых значений технологических параметров;

тревоги (открытия дверей и люков) на неохраняемых объектах;

пожарной опасности.

14.59 При комплектации водоподготовительных цехов и станций следует отдавать предпочтение технологическим узлам комплектной поставки с собственными локальными системами управления.

14.60 Под АСУ ТП водоснабжения подразумевают комплекс систем, состоящий из следующих подсистем:

АСУ ТП подъема и обработки воды (АСУ ТП ПОВ), осуществляющей управление насосными станциями I подъема и водоочистными сооружениями (фильтровальными станциями, отстойниками, дозированием химических реагентов и др.);

АСУ ТП подачи и распределения воды (АСУ ТП ПРВ), охватывающей резервуары чистой воды, насосные станции II и последующих подъемов, водопроводные сети.

Целью управления при функционировании АСУ ТП водоснабжения является оптимизация режимов для обеспечения надежного водоснабжения с минимальными затратами.

15 Строительные решения и конструкции зданий и сооружений

Генеральный план

15.4 Водопроводные сооружения должны ограждаться. Для площадок станций водоподготовки, насосных станций, резервуаров и водонапорных башен с зонами санитарной охраны первого пояса следует, как правило, принимать глухое ограждение высотой 2,5 м. Допускается предусматривать ограждение на высоту 2 м - глухое и на 0,5 м - из колючей проволоки или металлической сетки, при этом во всех случаях должна предусматриваться колючая проволока в 4-5 нитей на кронштейнах с внутренней стороны ограждения.

Примыкание к ограждению строений, кроме проходных и административно-бытовых зданий, не допускается.

Для площадок сооружений забора подземной и поверхностной воды, насосных станций первого подъема и подкачки необработанной воды, а также для площадок сооружений хозяйственно-питьевого водопровода, размещаемых на территории предприятий, имеющих ограждение и сторожевую охрану, тип ограждений принимается с учетом местных условий.

Примечание - Ограждение насосных станций, работающих без разрыва струи (при отсутствии резервуаров), и водонапорных башен с глухим стволом, расположенных на территории предприятий или населенных пунктов, а также шламонакопителей станций водоподготовки допускается не предусматривать.

Объемно-планировочные решения

15.8 При проектировании станций водоподготовки следует, как правило, предусматривать блокировку емкостных сооружений и помещений, связанных общим технологическим процессом.

15.9 Класс ответственности и степень огнестойкости зданий и сооружений следует принимать по таблице 27.

Таблица 27 - Класс ответственности и степень огнестойкости зданий и сооружений

Сооружения	Категория сооружений по степени обеспеченности подачи воды по 7.4	Класс ответственности зданий, сооружений и конструкций	Степень огнестойкости
1 Водозаборы	I	I	II
	II	II	III
	III	II	IV
2 Насосные станции	I	II	I
	II	II	II

	III	II	III
3 Станции водоподготовки	II	II	II-III
4 Отдельно стоящие хлораторные	I	II	II
5 Резервуары для хранения воды при количестве: до 2 или при наличии пожарного объема воды свыше 2 или без пожарного объема воды	I II	II II	Не нормируется То же
6 Водоводы	I-III	I-II	"
7 Водопроводные сети, колодцы	III	III	"
8 Водонапорные башни	III	II	II
9 Отделения приготовления реагентов, склады	II	II	II
10 Помещения электроустановок камеры трансформаторов, РУ, КТП, помещения щитов, диспетчерские	III	II	II
Примечание - Вспомогательные здания и бытовые помещения следует относить ко II классу ответственности и II степени огнестойкости. По степени пожарной опасности здания и сооружения водоснабжения следует относить к производству категории Д, отделения углевания и аммиачных - к производству категории В.			

15.14 Допускается опирание ограждающих и несущих конструкций здания на стены встроенных емкостей, не предназначенных для хранения агрессивных жидкостей.

15.15 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°. В стесненных условиях для подъема на площадки до 2 м допускается устройство стремянок.

Для одиночных переходов через трубы и для подъема к отдельным задвижкам и затворам допускается применять лестницы шириной 0,5 м с углом наклона более 60° или стремянки.

15.16 Спуск в колодцы, приямки и емкостные сооружения на глубину до 10 м допускается устраивать вертикальным по ходовым скобам или стремянкам. При этом на стремянках высотой более 4 м следует предусматривать защитные ограждения. В колодцах защитные ограждения допускается не предусматривать. Спуск в сооружения глубиной более 10 м необходимо предусматривать по вертикальным стремянкам с промежуточными площадками, устанавливаемыми через 5-6 м по высоте.

Конструкции и материалы

15.18 Емкостные сооружения следует проектировать, как правило, из сборно-монолитного железобетона. При обосновании допускается применение других материалов, обеспечивающих надлежащие эксплуатационные качества сооружений

15.20 Герметичность ограждающих конструкций подземных частей зданий не должна допускать наличия увлажненных участков (без выделения капельной влаги) площадью более 20% внутренней поверхности ограждающих конструкций.

Ограждающие конструкции резервуаров для питьевой воды, кроме того, должны полностью исключать возможность попадания в резервуар атмосферной и грунтовой воды, а также пыли.

15.21 Для закрытых емкостных сооружений необходимо проектировать утепление стен и покрытий в зависимости от климатических условий, температуры поступающей воды и технологического режима их работы.

Утепление следует предусматривать, как правило, обсыпкой грунтом, при этом толщина слоя грунта на покрытии должна быть не менее 0,5 м. Допускается применение утеплителей из искусственных материалов.

Следует предусматривать мероприятия, предохраняющие от промерзания грунт основания под днищами при опорожнении емкости в зимнее время, а также во время строительства.

15.22 В резервуарах, предназначенных для хранения питьевой воды, внутренние поверхности бетонных и железобетонных конструкций, соприкасающиеся с водой, должны отвечать требованиям не ниже категории А240 по ГОСТ 13015.

Таблица 28 - Требования к марке бетона по морозостойкости и водонепроницаемости для железобетонных конструкций емкостных сооружений

Конструкции и условия их эксплуатации	Требуемая марка бетона				
	по морозостойкости при расчетной температуре наружного воздуха				по водонепроницаемости
	минус 5°С и выше	ниже минус 5°С до минус 20°С	ниже минус 20°С до минус 40°С	ниже минус 40°С	
1 Конструкции, подвергающиеся чередующемуся замораживанию и оттаиванию при переменном уровне воды, с постоянным воздействием воздушной среды:					

а) тонкостенные конструкции типа лотков	F150	F200	F300	F400	При градиентах напора: до 30 - W4 от 30 до 50 - W6 свыше 50 - W8
б) прочие конструкции открытых сооружений (облицовка откосов водоемов, водозаборных сооружений)	F100	F150	F200	F300	То же
2 То же, при постоянном уровне воды (стены открытых емкостных сооружений)	F75	F100	F150	F200	"
3 Конструкции, заглубленные в грунт или обсыпанные грунтом и находящиеся в зоне сезонного промерзания (ограждающие конструкции емкостей и колодцев)	F50	F75	F100	F150	"
4 Конструкции, расположенные в отапливаемых помещениях (фильтры, осветлители, баки для реагентов), постоянно находящиеся под водой (водоприемники, днища емкостных сооружений) или заглубленные ниже глубины промерзания	-	-	F50	F75	"

Примечания

1 Марки бетона по морозостойкости даны для сооружений II класса ответственности. Для сооружений I класса марки бетона по морозостойкости должны быть повышены на одну ступень, а для сооружений III класса понижены на одну ступень, но не ниже F50.

2 При наличии агрессивной среды марки бетона по водонепроницаемости следует назначать с учетом требований СП 28.13330.

3 На емкостные сооружения водоснабжения требования на бетон гидротехнический не распространяются.

4 Под градиентом напора понимается отношение величины гидростатического напора к толщине конструкции.

15.25 Заделка трубопроводов в ограждающих конструкциях емкостных сооружений и подземных частей зданий должна обеспечить водонепроницаемость ограждающих конструкций.

При жесткой заделке труб следует учитывать возможность передачи усилий от них на ограждающие конструкции и принимать меры к исключению или уменьшению этих усилий; при применении сальников необходимо обеспечивать доступ к ним для осмотра и возобновления уплотняющей набивки.

Во всех случаях заделки трубопроводов необходимо предусматривать мероприятия, обеспечивающие сохранность сопряженного с ними оборудования и ограждающих конструкций от температурных и сейсмических воздействий, а также от разности осадок зданий или сооружений и наружных трубопроводов.

Примечание - Проход труб через днище допускается предусматривать при помощи стальных ребристых патрубков, жестко заделываемых в днище с обетонированием участка трубопровода под днищем.

Расчет конструкций

15.28 При расчете емкостных сооружений и подземных частей зданий нагрузки, воздействия и коэффициенты перегрузки должны приниматься согласно СП 20.13330 и таблице 29, класс ответственности - по таблице 27.

Таблица 29 - Указания по расчету конструкций емкостных сооружений

Нагрузки и воздействия	Коэффициент перегрузки	Заглубленные в грунт или обвалованные сооружения						Емкостные сооружения внутри зданий			
		Емкостные сооружения				Подземные части зданий					
		закрытые		открытые							
		Сочетания нагрузок									
		I	II	I	II	I	II			I	II
Постоянные											
Давление грунта обратной засыпки	1,15	-	+	-	+	-	+	-	-		
Вес грунта обсыпки	1,15	-	+	-	-	-	-	-	-		
Собственный вес конструкции	1,1 (0,9)	+	+	+	+	-	+	+	+		
Временные длительные											
Давление технологической жидкости	1	-	См. примечание 2	-	См. примечание 2	-	-	-	+		

Давление грунтовых вод	1,1	-	+	-	+	-	+	-	-
Температурные воздействия от технологической жидкости	1,2	-	+	-	+	-	-	-	+
Кратковременные									
Нагрузки на призме обрушения грунта обратной засыпки в основании обваловки по фактическим данным, но не менее 10 КПа (1000 кгс/м ²)	1,3	-	+	-	+	-	+	-	-
Давление воды при гидравлическом испытании	1	+	-	+	-	-	-	+	-
Нагрузка на покрытие и обваловке, включая временную нагрузку или вакуум, возникающий при опорожнении, а также снеговую, не более 2,5 КПа (250 кгс/м ²)	1,2	-	+	-	-	-	-	-	-
Вакуум при опорожнении закрытых емкостей по фактическим данным, но не более 0,1 КПа (100 кгс/м ²)	1,1	-	+	-	-	-	-	-	-
Примечания									
<p>1 Знак "плюс" означает наличие нагрузки или воздействия в данном сочетании.</p> <p>2 Давление воды на ограждающие конструкции при гидравлических испытаниях учитывается как временная кратковременная нагрузка. Давление технологической жидкости на наружные стены в течение эксплуатации следует учитывать как временное длительное, при этом для сооружений, заглубленных в грунт, необходимо учитывать сочетание с одновременным давлением грунта обсыпки. Давление на внутренние стены многосекционных емкостных сооружений следует учитывать как временную кратковременную нагрузку, если при эксплуатации этих сооружений соседние секции будут опорожняться кратковременно.</p> <p>3 Нормативная нагрузка на стены и днища емкостных сооружений от давления технологической жидкости (или воды при гидравлическом испытании) должна приниматься равной</p>									

гидростатическому давлению жидкости при максимальном проектном уровне. Расчетная нагрузка должна приниматься равной гидростатическому давлению жидкости при уровне жидкости на 100 мм выше кромки переливного устройства, а при его отсутствии - до верха стен.

4 На температурные воздействия следует рассчитывать конструкции сооружений, заполненных жидкостью с температурой выше 50°C или при перепаде температур более 30°C.

5 Покрытия заглубленных или обвалованных емкостных сооружений следует рассчитывать на кратковременную нагрузку от строительных механизмов, перемещающихся по слою грунта толщиной не менее 0,3 м, без учета других временных нагрузок.

6 Расчет элементов покрытия на внецентренное растяжение при эксплуатации от давления технологической жидкости в емкости следует выполнять на максимально возможную нагрузку на покрытие и давление на стены от грунта с коэффициентом перегрузки 0,9 и углом внутреннего трения с коэффициентом 1,1.

7 Перегородки, не рассчитываемые на гидростатическое давление, должны быть проверены на ветровую нагрузку при опорожнении открытых или при строительстве закрытых емкостных сооружений.

15.29 Расчет емкостных сооружений должен производиться на нагрузки и воздействия с учетом коэффициентов перегрузки, указанных в таблице 29 на два сочетания нагрузок:

I - при гидравлических испытаниях, когда заглубленное в грунт сооружение залито водой с наиболее невыгодным поперечным заполнением. Для необсыпанных сооружений это сочетание является эксплуатационным;

II - при эксплуатации, когда сооружение не заполнено водой и обсыпано грунтом. В этом случае необходима проверка на устойчивость против всплывания.

15.30 Расчетные уровни грунтовых вод на площадках водопроводных сооружений должны устанавливаться согласно долгосрочному прогнозу с учетом максимального уровня воды в водотоке или водоеме в зависимости от принятого процента обеспеченности по таблице 8. Прочность и устойчивость зданий и сооружений, расположенных в поймах водотоков и водоемов, при строительстве следует проверять при расчетном уровне воды 10% обеспеченности.

15.31 Расчет емкостных сооружений на устойчивость против всплывания допускается производить без учета временного повышения грунтовых вод в периоды паводка, если в проектах предусмотрены мероприятия, предотвращающие опорожнение сооружений в этот период, и контроль за уровнем грунтовых вод.

Коэффициент устойчивости против всплывания следует принимать равным 1,1.

Антикоррозионная защита строительных конструкций

15.33 Антикоррозионная защита строительных конструкций должна предусматриваться согласно СП 28.13330.

15.35 Следует предусматривать возможность нанесения и периодического восстановления антикоррозионного покрытия элементов конструкции или принимать конструктивные решения, обеспечивающие сохранность сооружений на весь период эксплуатации.

Не допускаются:

нарушение цельности антикоррозионных покрытий.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

Отопление и вентиляция

15.37 Необходимый воздухообмен в производственных помещениях следует рассчитывать по количеству вредных выделений от открытых емкостных сооружений, оборудования, коммуникаций. Количество вредных выделений следует принимать по данным технологической части проекта.

При отсутствии данных следует использовать результаты натурных обследований аналогичных действующих сооружений. Для сооружений, по которым нет аналогов, допускается рассчитывать количество воздуха по кратности воздухообмена согласно таблице 29а.

Таблица 29а - Значения температуры и кратности воздухообмена для различных зданий и помещений на сооружениях водоснабжения

Сооружения и помещения	Температура воздуха для систем отопления, °С	Кратность воздухообмена, ч		Группа санитарных характеристик производственных процессов
		приток	вытяжка	
1 Машинные залы водозаборных сооружений	5	1	1	I-б
2 Машинные залы насосных станций	5	По расчету на тепловыделение		I-б
3 Станции водоподготовки:				

а) отделение барабанных сеток и микрофильтров	5	По расчету на влаговыведения		I-б
б) отделение фильтровального зала	5	То же	То же	I-б
в) хлордозаторная, озонаторная	16	6	6	II-в
г) дозаторная аммиака	16	6	6	II-в
4 Отделения реагентного хозяйства для приготовления растворов:				
а) сернокислого алюминия, известкового молока, гексаметафосфата, фтористого натрия, полиакриламида, активной кремнекислоты	16	3	3	II-в
б) хлорного железа, гипохлорита	16	6	6	II-в
5 Склады реагентов:		По расчету на влаговыведения		
а) мокрого хранения сернокислого алюминия, извести, соды	5			II-г
б) жидкого хлора	См. примеч. 3	6	6+6 аварийная	II-г
в) жидкого хлора неотапливаемые	-	-	6+6 аварийная	II-г
г) аммиака	Не отапливается	-	6	II-г
д) активного угля, фосфатов, сульфоугля, полиакриламида, жидкого стекла, фторсодержащих реагентов	5	3	3	II-в
е) серной кислоты	5	6	6	II-г
ж) хлорного железа	5	6	6	II-г
Примечания				
1 При наличии в производственных помещениях постоянного обслуживающего персонала температура воздуха в них должна быть не менее 16°C.				
2 Температуру воздуха в помещениях, имеющих большие водные поверхности, следует принимать не менее чем на 2°C выше температуры водной поверхности.				
3 В складах жидкого хлора отопление, как правило, не предусматривается. При установке в расходном складе хлора, кроме тары с жидким хлором, технологического оборудования, связанного с эксплуатацией хлорного хозяйства, следует предусматривать отопление для обеспечения расчетной температуры воздуха 5°C.				

15.38 Выброс воздуха постоянно действующей вентиляцией из помещения хлордозаторной следует осуществлять через трубу высотой на 2 м выше конька кровли самого высокого здания, находящегося в радиусе 15 м, постоянно действующей и аварийной вентиляцией из расходного склада хлора - через трубу высотой 15 м от уровня земли. При необходимости

следует предусматривать очистку выбросного воздуха.

15.39 В помещении приготовления раствора хлорного железа кроме общеобменной вентиляции необходимо предусматривать местный отсос воздуха из бокса для вымывания хлорного железа из тары.