

14. СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ И КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Генеральный план

14.1. Выбор площадок для строительства водопроводных сооружений, а также планировка и застройка их территорий должны выполняться в соответствии с технологическими требованиями, указаниями СНиП II-89-80* и требованиями разделов 10 и 11.

14.2. Планировочные отметки площадок водопроводных сооружений, размещаемых на прибрежных участках водотоков и водоемов, должны приниматься не менее чем на 0,5 м выше расчетного максимального уровня воды, обеспеченность которого принимается по табл. 11, с учетом ветрового нагона волны и высоты наката ветровой волны на откос, определяемых согласно СНиП 2.06.04-82*.

14.3. Расходные склады для хранения сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ) на площадке водопроводных сооружений надлежит размещать от зданий и сооружений (не относящихся к складскому хозяйству) с постоянным пребыванием людей и от водоемов и водотоков на расстоянии не менее 30 м; от зданий без постоянного пребывания людей - согласно СНиП II-89-80*; от жилых, общественных и производственных зданий (вне площадки) при хранении СДЯВ в стационарных емкостях (цистернах, танках) - не менее 300 м и при хранении в контейнерах или баллонах - не менее 100 м.

14.4. 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, а также требований «Указаний по проектированию ограждений площадок и участков предприятий, зданий и сооружений» (СН 441-72*).

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.

14.5. На площадках водопроводных сооружений с зоной санитарной охраны первого пояса должны предусматриваться технические средства охраны:

запретная зона шириной 5-10 м вдоль внутренней стороны ограждения площадки, ограждаемая колючей или гладкой проволокой на высоту 1,2 м;

тропа наряда внутри запретной зоны шириной 1 м на расстоянии 1 м от ограждения запретной зоны;

столбы-указатели, обозначающие границы запретной зоны и устанавливаемые не более чем через 50 м;

охранное освещение по периметру ограждения, при этом светильники надлежит устанавливать над ограждением из расчета освещения подступов к ограждению, самого ограждения и части запретной зоны до тропы наряда;

постовая телефонная связь и двухсторонняя электровзвонковая сигнализация постов с пунктом управления или караульным помещением, которое следует предусматривать при необходимости на водопроводах I категории (п. 4.4).

Для площадок станций водоподготовки с зоной санитарной охраны первого пояса должен приниматься полный объем технических средств охраны; для площадок станций водоподготовки с напорными фильтрами, насосных станций, резервуаров и водонапорных башен - ограждение согласно п. 14.4 и охранное освещение; для площадок сооружений забора подземной и поверхностной воды и насосных станций первого подъема, а также для площадок станций водоподготовки, насосных станций, резервуаров и водонапорных башен, размещаемых на предприятиях, территория которых имеет ограждение и сторожевую охрану, - ограждение, предусмотренное п. 14.4.

14.6. К зданиям и сооружениям водопровода, расположенным вне населенных пунктов и предприятий, а также в пределах первого пояса зоны санитарной охраны водозаборов подземных вод, следует предусматривать подъезды и проезды с облегченным усовершенствованным покрытием.

Объемно-планировочные решения

14.7. Объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений водоснабжения надлежит принимать согласно СНиП 2.09.02-85, СНиП 2.09.04-87 и СНиП 2.01.02-85.

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

14.9. Класс ответственности и степень огнестойкости зданий и сооружений надлежит принимать по табл. 41.

Таблица 41

Сооружения	Категория сооружений по степени обеспеченности подачи воды по п. 4.4	Класс ответственности и 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. Емкости для хранения воды при количестве: до 2 или при наличии пожарного объема воды	I	II	Не нормируется
	II	II	То же
6. Водоводы	I-III	I-III	«
7. Водопроводные сети, колодцы	III	III	«
8. Водонапорные башни	III	II	II
9. Охладители оборотной воды: градирни	II	II	II-V
	II	II	Не нормируется
10. Отделения приготовления реагентов, склады	II	II	II

11. Помещения электроустановок трансформаторов, помещения диспетчерские камеры РУ, КТП, щитов,	Ш	П	П
---	---	---	---

Примечание. Вспомогательные здания и бытовые помещения следует относить ко II классу ответственности и II степени огнестойкости.

По степени пожарной опасности здания и сооружения водоснабжения надлежит относить к производству категории Д, отделения углевания и аммиачных - к производству категории В.

14.10. Группы санитарной характеристики производственных процессов, данные для расчета отопления, вентиляции и освещения зданий и помещений следует принимать по табл. 44.

14.11. Размеры прямоугольных и диаметры круглых в плане емкостных сооружений надлежит принимать кратными 3 м, а по высоте - 0,6 м. При длине стороны или диаметре сооружений до 9 м, а также для емкостных сооружений, встроенных в здания (независимо от их размеров), допускается принимать размеры прямоугольных сооружений кратными 1,5 м, круглых - 1 м.

14.12. Подземные емкостные сооружения, имеющие обвалование грунтом высотой менее 0,5 м над спланированной поверхностью территории, должны иметь ограждение от возможного заезда транспорта или механизмов.

14.13. Открытые емкостные сооружения, если их стены возвышаются над отметкой пола, площадки или планировки менее чем на 0,75 м, должны иметь по внешнему периметру дополнительное ограждение, при этом общая высота до верха ограждения должна быть не менее 0,75 м. Для стен, ширина верхней части которых более 300 мм, допускается возвышение над полом, площадкой или планировкой не менее 0,6 м без ограждения. Отметка пола или планировки должна быть ниже верха стен открытых емкостных сооружений не менее чем на 0,15 м.

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

14.15. Лестницы для выхода из заглубленных помещений должны быть шириной не менее 0,9 м с углом наклона не более 45 град., из помещений длиной до 12 м - не более 60 град. Для подъема на площадки обслуживания ширина лестниц должна быть не менее 0,7 м, угол наклона - не более 60 град.

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 град. или стремянки.

14.16. Спуск в колодцы, приемки 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.

14.17. Внутренняя отделка помещений должна приниматься согласно рекомендуемому прил. 13.

Конструкции и материалы

14.18. Емкостные сооружения надлежит проектировать, как правило, из сборно-монолитного железобетона. При обосновании допускается применение других материалов, обеспечивающих надлежащие эксплуатационные качества сооружений. Стены железобетонных цилиндрических емкостных сооружений диаметром более 9 м следует проектировать, как правило, предварительно обжатыми.

Для стволов водонапорных башен допускается применять сталь или местные негорюемые материалы, а для баков - сталь.

Для резервуаров применение стали не допускается, кроме районов, оговоренных в ТП 101-81*.

14.19. В емкостных сооружениях длиной до 50 м, располагаемых в неотапливаемых зданиях или на открытом воздухе, и длиной до 70 м, располагаемых в отапливаемых зданиях или полностью обвалованных грунтом, температурно-усадочные швы допускается не предусматривать при условии, если температура наружного воздуха

наиболее холодных суток не ниже минус 40 град.С и температура воды в емкостном сооружении не превышает 40 град.С.

При этом в сооружениях длиной соответственно более 25 и 40 м следует предусматривать устройство одного-двух временных швов шириной 0,5-1 м, замоноличиваемых при положительной температуре в самое холодное время строительного периода; бетонирование днища между этими швами должно производиться непрерывно.

14.20. 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 емкостных сооружений должны обеспечивать требования, предъявляемые при гидравлических испытаниях этих сооружений.

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

14.21. 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.

14.22. В резервуарах, предназначенных для хранения питьевой воды, внутренние поверхности бетонных и железобетонных конструкций, соприкасающиеся с водой, должны отвечать требованиям не ниже категории АІ по ГОСТ 13015-81.

14.23. При проектировании контактных осветлителей для подготовки воды на хозяйственно-питьевые нужды следует предусматривать остекленные перегородки высотой от пола площадок обслуживания не менее 2,5 м, отделяющие осветлители от коридора управления; при этом нижняя часть перегородки на высоту 1-1,2 м должна быть глухой.

Для днищ контактных осветлителей без поддерживающих слоев следует применять бетоны не ниже класса В25.

14.24. Марки бетона по морозостойкости и водонепроницаемости для железобетонных конструкций емкостных сооружений и градирен должны удовлетворять требованиям, приведенным в табл. 42.

Таблица 42

Конструкции и условия их эксплуатации	Требуемая марка бетона				
	по морозостойкости при расчетной температуре наружного воздуха				по водонепроницаемости
	минус 5 град.С и выше	ниже минус 5 град.С до минус 20 град.С	ниже минус 20 град.С до минус 40 град.С	ниже минус 40 град.С	
<p>I. Емкостные сооружения</p> <p>1. Конструкции, подвергающиеся чередующемуся замораживанию при переменном уровне воды, с постоянным воздействием воздушной среды:</p>					

а) тонкостенные конструкции типа лотков	F 150	F 200	F 300	F 400	При градиентах напора: до 30 - W4 от 30 до 50 - W6 свыше 50 - W8
б) прочие конструкции открытых сооружений (облицовка откосов водоемов, водозаборных сооружений)	F 100	F 150	F 200	F 300	То же
2. То же, при постоянном уровне воды (стены открытых емкостных сооружений)	F 75	F 100	F 150	F 200	«
3. Конструкции, заглубленные в грунт или обсыпанные грунтом и находящиеся в зоне сезонного промерзания (ограждающие конструкции емкостей и колодцев)	F 50	F 75	F 100	F 150	«
4. Конструкции, расположенные в отопляемых помещениях (фильтры, осветлители, баки для реагентов), постоянно находящиеся под водой (водоприемники, днища емкостных сооружений) или заглубленные ниже глубины промерзания	-	-	F 50	F 75	«
II. Градирни					
5. Надземные конструкции (кроме вытяжных башен) и стены водосборных бассейнов при тепловой нагрузке в зимнее время на 1 кв.м площади орошения 50 тыс. ккал/ч и более	F 100	F 200	F 300	F 400	W8
6. То же, при тепловой нагрузке менее 50 тыс. ккал/ч	F 200	F 300	F 400	F 400	W8
7. Вытяжные башни	F 300	F 400	Не применяются		W8
8. Днища водосборных бассейнов при тепловой нагрузке на 1 кв.м площади орошения 50 тыс. ккал/ч и более	F 50	F 100	F 150	F 200	W6
9. То же, при тепловой нагрузке менее 50 тыс. ккал/ч	F 100	F 150	F 200	F 300	Для температур до минус 40 град.С - W6; ниже

					минус 40 град. С - W8
--	--	--	--	--	--------------------------

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 F 50.

2. При наличии агрессивной среды марки бетона по водонепроницаемости следует назначать с учетом требований СНиП 2.03.11-85.

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

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

14.25. 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.

14.26. Гидравлические испытания емкостных сооружений на прочность и водонепроницаемость согласно СНиП 3.05.04-85 должны производиться при положительной температуре поверхности наружных стен, при этом сооружения с антикоррозионным покрытием должны испытываться до нанесения покрытия.

Резервуары для питьевой воды должны дополнительно испытываться на герметичность всех ограждающих конструкций.

14.27. Высоту засыпки от верха покрытия колодцев до ее поверхности надлежит определять с учетом вертикальной планировки и принимать не менее 0,5 м.

Вокруг люков колодцев, размещаемых на застроенных территориях без дорожных покрытий, следует предусматривать отмостки шириной 0,5 м с уклоном от люков. На проезжей части с усовершенствованными покрытиями крышки люков должны быть на одном уровне с поверхностью проезжей части.

Крышки люков колодцев на водоводах, прокладываемых по незастроенной территории, должны быть выше поверхности земли не менее чем на 0,2 м.

Расчет конструкций

14.28. При расчете емкостных сооружений и подземных частей зданий нагрузки, воздействия и коэффициенты перегрузки должны приниматься согласно СНиП 2.01.07-85 и табл. 43, класс ответственности - по табл. 41.

14.29. Расчет емкостных сооружений должен производиться на нагрузки и воздействия с учетом коэффициентов перегрузки, указанных в табл. 43, 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.

Таблица 43

	Заглубленные в грунт или обвалованные	Емкостные
--	---------------------------------------	-----------

Нагрузки и воздействия	Коэффициент перегрузки	сооружения						сооружения внутри зданий	
		Емкостные сооружения				Подземные			
		закрытые		открытые		части зданий			
		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. приме ч. 2	-	См. приме ч. 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 МПа (1000 кгс/кв.м)	1,3	-	+	-	+	-	+	-	-
Давление воды при гидравлическом испытании	1	+	-	+	-	-	-	+	-
Нагрузка на покрытие и обваловке, включая временную нагрузку или вакуум, возникающий при	1,2	-	+	-	-	-	-	-	-

опорожнении, а также снеговую, не более 2,5 МПа (250 кгс/кв.м)									
Вакуум при опорожнении закрытых емкостей по фактическим данным, но не более 0,1 МПа (100 кгс/кв.м)	1,1	-	+	-	-	-	-	-	-

Примечания: 1. Знак «плюс» означает наличие нагрузки или воздействия в данном сочетании.

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.

3. Нормативная нагрузка на стены и днища емкостных сооружений от давления технологической жидкости (или воды при гидравлическом испытании) должна приниматься равной 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 град.С или при перепаде температур более 30 град.С.

5. Покрытия заглубленных или обвалованных емкостных сооружений надлежит 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.

14.30. 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 табл. 11. Прочность и устойчивость зданий и сооружений, расположенных в поймах водотоков и водоемов, при строительстве следует проверять при расчетном уровне воды 10 % обеспеченности.

14.31. 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.

14.32. Напряжения сжатия в бетоне стен цилиндрических емкостных сооружений от предварительного обжатия, после заполнения их водой при отсутствии обсыпки и с учетом всех потерь в напрягаемой арматуре, должны быть не менее: в нижней части, равной 1/3 высоты, - 0,08 МПа (8 кгс/кв.см), в верхней части - 0,05 МПа (5 кгс/кв.см).

Антикоррозионная защита строительных конструкций

14.33. Антикоррозионная защита строительных конструкций должна предусматриваться согласно СНиП 2.03.11-85 и п. 1.3.

14.34. При проектировании подземных и наземных сооружений, располагаемых в зоне действия блуждающих токов, должны предусматриваться меры защиты железобетонных конструкций от электрохимической коррозии.

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

14.36. При проектировании емкостей для хранения агрессивных жидкостей следует предусматривать возможность регулярного наблюдения за состоянием наружных поверхностей стен и контроля герметичности днища.

Не допускаются:

опирание несущих стен зданий на стены емкостей;

опирание на стены или днища емкостей междуэтажных перекрытий и колонн;

устройство разделительных перегородок внутри емкости для хранения различных жидкостей;

прокладка трубопроводов в толще бетона днищ;

нарушение цельности антикоррозионных покрытий.

Примечание. В случаях когда обеспечен доступ к элементам конструкций емкостей для регулярного осмотра и обеспечена возможность периодического восстановления антикоррозионного покрытия и ремонта конструкций, допускается опирание на стены емкостей площадок обслуживания и ограждающих конструкций помещения насосов для перекачки жидкостей из этих емкостей.

Отопление и вентиляция

14.37. Необходимый воздухообмен в производственных помещениях следует рассчитывать по количеству вредных выделений от открытых емкостных сооружений, оборудования, арматуры и коммуникаций. Количество вредных выделений надлежит 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 табл. 44.

14.38. Выброс воздуха постоянно действующей вентиляцией из помещения хлордозаторной надлежит 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.

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

14.40. В помещении приготовления раствора фтористого натрия кроме общеобменной вентиляции необходимо предусматривать местный отсос воздуха из шкафного укрытия для растаривания бочек с фтористым натрием. В сечениях рабочих проемов скорость воздуха должна быть не менее 0,5 м/с.

Таблица 44

Сооружения и помещения	Температура воздуха для систем отопления, °С	Кратность воздухообмена, ч		Группа санитарных характеристик производственных процессов	Нормируемый коэффициент естественного освещения КЕО при боковом освещении	Освещенность при искусственном освещении ЛК
		приток	вытяжка			

1. Машинные залы водозаборных сооружений	5	1	1	I-б	0,3	75
2. Машинные залы насосных станций	5	По расчету на тепловыделения		I-б	0,3	75
3. Станции водоподготовки:						
а) отделение барабанных сеток и микрофильтров	5	По расчету на влаговыделения		I-б	0,3	75
б) отделение фильтровального зала	5	То же	То же	I-б	0,3	75
в) хлордозаторная, озонаторная	16	6	6	II-в	0,3	75
г) дозаторная аммиака	16	6	6	II-в	0,3	75
4. Отделения реагентного хозяйства для приготовления растворов:						
а) сернокислого алюминия, известкового молока, гексаметафосфата, фтористого натрия, полиакриламида, активной кремнекислоты	16	3	3	II-в	0,3	75
б) хлорного железа, гипохлорита	16	6	6	II-в	0,3	75
5. Склады реагентов:						
а) мокрого хранения сернокислого алюминия, извести, соды	5	По расчету на влаговыделения		II-г	0,2	50
б) жидкого хлора	См. примеч. 3	6	6+6 аварийная	II-г	0,2	50
в) жидкого хлора	-	-	6+6	II-г	0,2	50

неотапливаемые			аварийная			
г) аммиака	Не отапливается	-	6	II-г	0,2	50
д) активного угля, фосфатов, сульфоугля, полиакриламида, жидкого стекла, фторсодержащих реагентов	5	3	3	II-в	0,2	50
е) серной кислоты	5	6	6	II-г	0,2	50
ж) хлорного железа	5	6	6	II-г	0,2	50

Примечания: 1. При наличии в производственных помещениях постоянного обслуживающего персонала температура воздуха в них должна быть не менее 16 град.С.

2. Температуру воздуха в помещениях, имеющих большие водные поверхности, следует принимать не менее чем на 2 град.С 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 град.С.

4. Нормируемый коэффициент естественного освещения приведен для III пояса светового климата. Значения коэффициентов для других поясов, а также расчет освещенности для зданий и помещений, не указанных в табл. 44, следует принимать согласно СНиП 23-05-95.

15. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМАМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ В ОСОБЫХ ПРИРОДНЫХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

СЕЙСМИЧЕСКИЕ РАЙОНЫ

Общие указания

15.1. Требования настоящего подраздела должны выполняться при проектировании систем водоснабжения в районах с сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов.

15.2. В районах с сейсмичностью 8 и 9 баллов при проектировании систем водоснабжения I категории и, как правило, II категории надлежит предусматривать использование не менее двух источников водоснабжения; допускается использование одного поверхностного источника с устройством водозаборов в двух створах, исключающих возможность одновременного перерыва подачи воды.

Для систем водоснабжения III категории и, при обосновании, для II категории, а также для систем водоснабжения всех категорий в районах с сейсмичностью 7 баллов допускается использование одного источника водоснабжения.

В районах с сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов при использовании в качестве источника водоснабжения подземных вод из трещиноватых и карстовых пород для систем водоснабжения всех категорий следует принимать второй источник - поверхностные или подземные воды из песчаных и гравелистых пород.

15.3. В системах водоснабжения при использовании одного источника водоснабжения (в том числе поверхностного при заборе воды в одном створе) в районах с сейсмичностью 8 и 9 баллов в емкостях надлежит предусматривать объем воды на пожаротушение в два раза больше определяемого по п. 9.4 и аварийный объем воды, обеспечивающий

производственные нужды по аварийному графику и хозяйственно-питьевые нужды в размере 70 % расчетного расхода не менее 8 ч в районах с сейсмичностью 8 баллов и не менее 12 ч в районах с сейсмичностью 9 баллов.

15.4. Расчетное число одновременных пожаров в районах с сейсмичностью 9 баллов необходимо принимать на один больше, чем указано в пп. 2.12, 2.22 и 2.23 (за исключением населенных пунктов, предприятий и отдельно стоящих зданий при расходе воды на наружное пожаротушение не более 15 л/с).

15.5. Для повышения надежности работы систем водоснабжения следует рассматривать возможность: рассредоточения напорных резервуаров; замены водонапорных башен напорными резервуарами; устройства по согласованию с органами санитарно-эпидемиологической службы перемычек между сетями хозяйственно-питьевого, производственного и противопожарного водопровода, а также подачи необработанной обеззараженной воды в сеть хозяйственно-питьевого водопровода.

15.6. Насосные станции противопожарного и хозяйственно-питьевого водоснабжения не допускается блокировать с производственными зданиями и сооружениями.

При блокировке насосных станций со зданиями и сооружениями водоснабжения необходимо предусматривать мероприятия, исключающие возможность затопления машинных залов и помещений электроустройств при нарушении герметичности емкостных сооружений.

15.7. Заглубленные насосные станции должны располагаться на расстоянии (в свету) не менее 10 м от резервуаров и трубопроводов.

15.8. На станциях подготовки воды емкостные сооружения необходимо разделять на отдельные блоки, количество которых должно быть не менее двух.

15.9. На станциях подготовки воды должны предусматриваться обводные линии для подачи воды в сеть, минуя сооружения. Обводную линию надлежит прокладывать на расстоянии (в свету) не менее 5 м от других сооружений и коммуникаций. При этом должно быть предусмотрено простейшее устройство для хлорирования подаваемой в сеть питьевой воды.

15.10. Количество резервуаров одного назначения в одном узле должно быть не менее двух, при этом соединение каждого резервуара с подающими и отводящими трубопроводами должно быть самостоятельным, без устройства между соседними резервуарами общей камеры переключения.

15.11. Жесткая заделка труб в стенах и фундаментах зданий не допускается. Размеры отверстий для прохода труб должны обеспечивать зазор по периметру не менее 10 см; при наличии просадочных грунтов зазор по высоте должен быть не менее 20 см; заделку зазора надлежит принимать из плотных эластичных материалов.

Проход труб через стены подземной части насосных станций и емкостных сооружений надлежит принимать таким, чтобы взаимные сейсмические воздействия стен и трубопроводов исключались. Как правило, для этой цели должны применяться сальники.

15.12. На вводах и выходах трубопроводов из зданий или сооружений, в местах присоединения трубопроводов к насосам, водозаборным скважинам, в местах соединения стояков водонапорных башен с горизонтальными трубопроводами, а также в местах резкого изменения профиля или направления трассы трубопроводов необходимо предусматривать гибкие соединения, допускающие угловые и продольные перемещения концов трубопроводов.

Водоводы и сети

15.13. При проектировании водоводов и сетей в сейсмических районах допускается применять все виды труб, указанные в п. 8.21 и обеспечивающие надежную работу при воздействии сейсмических нагрузок. При этом глубину заложения труб следует принимать согласно разд. 8.

15.14. Выбор класса прочности труб необходимо производить с учетом основных и особых сочетаний нагрузок при сейсмических воздействиях.

Компенсационные способности стыков необходимо обеспечивать применением гибких стыковых соединений.

15.15. Количество линий водоводов, как правило, должно быть не менее двух. Количество переключений надлежит назначать, исходя из условия возникновения на водоводах двух аварий, при этом общую подачу воды на хозяйственно-питьевые нужды допускается снижать не более чем на 30 % расчетного расхода, на производственные нужды - по аварийному графику.

В системах водоснабжения III категории и, при обосновании, II категории допускается прокладка водоводов в одну линию, при этом объем емкостей следует принимать по большей величине, определенной по п. 9.6 или п. 15.3.

Водопроводные сети должны проектироваться кольцевыми.

Строительные конструкции

15.16. Конструкции зданий и сооружений следует проектировать в соответствии с требованиями СНиП II-7-81* и настоящего раздела.

Расчетная сейсмичность зданий и сооружений систем водоснабжения должна приниматься согласно табл. 45.

15.17. Емкостные сооружения и подземные части зданий должны рассчитываться на наиболее опасные возможные сочетания сейсмических воздействий от собственной массы конструкций, массы жидкости, заполняющей емкость, и грунта, включая обваловку. Определение величины сейсмических воздействий от массы жидкости и грунта следует выполнять по разд. 5 СНиП II-7-81*.

Примечание. При расчете водонапорных башен требования настоящего пункта распространяются только на расчет конструкций бака.

Таблица 45

Класс ответственности зданий и сооружений по табл. 41	Расчетная сейсмичность зданий и сооружений при сейсмичности площадки строительства, балл		
	7	8	9
I - II	7	8	9
III	Без учета сейсмических воздействий	7	7

Примечание. Здания и сооружения рассчитываются на нагрузки, соответствующие расчетной сейсмичности. Эти нагрузки для зданий и сооружений, функционирование которых необходимо при ликвидации последствий землетрясения, умножаются на коэффициент 1,2, для водозаборных сооружений поверхностной воды - 1,5.

15.18. Сейсмические воздействия на емкостные сооружения и подземные части зданий от собственной массы конструкций и нагрузок на них определяются как для зданий. При этом значения произведений коэффициентов, входящих в формулы (1) и (2) СНиП II-7-81*, допускается принимать по табл. 46.

Таблица 46

Расположение зданий и сооружений по отношению к грунту	Значения произведений коэффициентов β, η_{ik} в зависимости от категории грунта по табл. I СНиП II-7-81*			Значение произведений коэффициентов $K_1 K_2 K_{\psi}$ в зависимости от класса ответственности зданий и сооружений по табл. 41		
	I	II	III	I	II	III
Наземные	3	2,7	2	0,3	0,25	0,2
Подземные	2	1,8	1,5	0,25	0,2	0,15

Примечание. Сооружения, заглубленные в грунт, рассчитываются как подземные, если величина заглубления превышает половину их высоты, и как наземные при меньшем заглублении.

ПОДРАБАТЫВАЕМЫЕ ТЕРРИТОРИИ

Общие указания

15.19. При проектировании зданий и сооружений, водоводов и сетей необходимо предусматривать защиту их от влияния подземных горных разработок.

15.20. Проектирование закрытых резервуаров допускается на подрабатываемых территориях I-IV групп объемом не более 6000 куб.м, на подрабатываемых территориях Iк-IVк большего объема воды следует предусматривать несколько резервуаров.

Объем открытых емкостей не нормируется.

15.21. Камеры переключений должны быть отделены от резервуаров деформационными швами.

15.22. При проектировании емкостных сооружений необходимо предусматривать свободный доступ к их основным элементам и узлам для обеспечения контроля за работой сооружений и для производства последеформационных ремонтов.

15.23. В сооружениях для подготовки воды (осветлители, отстойники, фильтры и т. д.) необходимо предусматривать возможность выравнивания водосливных кромок лотков и желобов после деформаций основания.

Для лотков и желобов с затопленными отверстиями выравнивание кромок предусматривать не требуется.

15.24. При проектировании станций подготовки воды необходимо применять отдельную компоновку основных сооружений. Блокировка их допускается для станций производительностью до 30 000 куб.м/сут и в случаях строительства на подрабатываемых территориях IV группы.

15.25. В целях повышения надежности работы станций водоподготовки отдельные сооружения надлежит разделять на блоки и секции.

15.26. Отметки днища и уровней воды в емкостных сооружениях необходимо назначать с учетом обеспечения самотечности движения воды после деформаций основания.

15.27. Трубопроводы и арматура в зданиях и сооружениях водопровода должны приниматься стальными.

Узлы крепления трубопроводов и арматуры к конструкциям сооружения должны проектироваться с учетом их возможных взаимных перемещений и усилий, передаваемых на них трубопроводами.

Примечание. Применение чугунной арматуры допускается только в сооружениях II и III категорий по степени обеспеченности подачи воды по п. 4.4.

15.28. Для уменьшения усилий в трубопроводах, вызванных перемещениями конструкций сооружений и деформацией грунта вследствие подработки, следует повышать податливость трубопроводов за счет применения компенсирующих устройств, рационального размещения и выбора типа узлов крепления и конструкции пропусков труб через стены сооружений.

Водоводы и сети

15.29. При проектировании трубопроводов на подрабатываемых территориях следует применять все виды труб с учетом назначения трубопроводов, требуемой прочности труб и компенсационной способности стыков.

15.30. Стыковые соединения раструбных и муфтовых труб должны быть податливыми с применением уплотнительных упругих колец или мастик.

Прочность сварных соединений стальных и пластмассовых труб должна быть не ниже прочности трубы.

15.31. На водоводах места установки вантузов и выпусков необходимо назначать с учетом ожидаемых деформаций оснований.

15.32. При проектировании водоводов в две или более линии их следует прокладывать на площадях с разными сроками подработки.

15.33. Допускается применять совмещенную прокладку трубопроводов в тоннелях или каналах с учетом воздействия деформаций земной поверхности.

15.34. Конструктивные мероприятия по защите трубопроводов следует назначать исходя из расчета деформаций земной поверхности от разработки полезных ископаемых за 20-летний период эксплуатации трубопроводов.

Для трубопроводов систем водоснабжения II и III категорий выполнение конструктивных мероприятий допускается назначать, исходя из деформаций земной поверхности от разработки полезных ископаемых за период менее 20 лет. При этом в проекте должна предусматриваться возможность осуществления дополнительных мер защиты в процессе эксплуатации.

15.35. Объем конструктивных мер защиты подземных трубопроводов должен обосновываться расчетом, при этом следует рассматривать:

применение изоляции, снижающей силовое воздействие деформирующегося грунта на трубопровод;

применение малозащемляющих материалов для обсыпки труб;

увеличение толщины стенки трубы;

применение труб из более прочных материалов;

установку компенсаторов.

15.36. Проверку прочности подземных трубопроводов необходимо производить с учетом совместного действия кольцевых и продольных напряжений. Кольцевые напряжения следует учитывать от воздействия внутреннего давления или вакуума, внешней нагрузки от засыпки и транспортных средств и деформации контура поперечного сечения в зоне уступа.

Продольные напряжения следует учитывать от воздействия внутреннего давления, изменения температуры и деформирующегося грунта.

15.37. Для трубопроводов из напорных асбестоцементных, чугунных и железобетонных труб, соединяемых на раструбных и муфтовых соединениях, предельное состояние определяется максимальным раскрытием стыков, при котором сохраняется герметичность.

Предельное раскрытие стыкового соединения напорного трубопровода следует принимать, см:

0,2 - для чугунных труб;

0,3 - для железобетонных раструбных труб;

1,5 - для асбестоцементных труб.

Строительные конструкции

15.38. Емкостные сооружения следует проектировать по жестким, податливым или комбинированным конструктивным схемам, определяющим работу сооружения на воздействие деформаций основания, при этом следует предусматривать:

по жесткой конструктивной схеме - исключение возможности взаимного перемещения элементов днища, стен, покрытия и перегородок при всех видах неравномерных деформаций;

по податливой конструктивной схеме - возможность приспособления элементов ко всем видам неравномерных деформаций;

по комбинированной конструктивной схеме - податливость для одних и жесткость для других элементов.

15.39. Податливость элементов емкостных сооружений должна достигаться устройством деформационных водонепроницаемых швов, преимущественно на стыках сборных конструкций, в соединениях стен с днищем, покрытием и перегородками, а также при необходимости - в днище.

15.40. При проектировании емкостных сооружений по податливым и комбинированным конструктивным схемам на площадках с высоким уровнем грунтовых вод конструкции податливых швов должны обеспечивать восприятие двухстороннего гидростатического давления.

15.41. Для емкостных сооружений, запроектированных по податливым и комбинированным схемам, в слабофильтрующих глинистых грунтах необходимо предусматривать устройство дренажной системы.

15.42. Резервуары необходимо проектировать:

по жестким конструктивным схемам - объемом 50 и 100 куб.м на I-IV группах и объемом 250 и 500 куб.м на III-IV группах подрабатываемых территорий;

по податливым конструктивным схемам - объемом 1000 куб.м на I группе, объемом 2000 и 3000 куб.м на I-II группах и объемом 6000 куб.м на I-III группах подрабатываемых территорий;

по комбинированным конструктивным схемам объемом 250 и 500 куб.м на I-II группах, объемом 1000 куб.м на II-IV группах, объемом 2000 и 3000 куб.м на III-IV группах и объемом 6000 куб.м на IV группе подрабатываемых территорий.

Резервуары на Iк-IVк группах подрабатываемых территорий следует проектировать по жестким, конструктивным схемам.

15.43. Емкостные сооружения станций водоподготовки следует проектировать:

осветлители, вертикальные отстойники, смесители, камеры реакции, фильтры - по жесткой схеме;

горизонтальные отстойники - по податливой или комбинированной схеме;

радиальные отстойники - по жесткой или комбинированной схеме, обеспечивающей постоянный зазор между днищем и механизмом для удаления осадка.

15.44. Открытые емкостные сооружения следует проектировать по податливой конструктивной схеме в виде емкостей в грунте с облицовкой откосов и днища. Заложение откосов необходимо принимать равным 1:3.

15.45. При проектировании открытых емкостных сооружений на площадках, сложенных связными необводненными грунтами ненарушенной структуры при $C^H \geq 0,25$ кг / кв.см и $\varphi^H \geq 23$ град.

облицовку емкостей допускается принимать непосредственно по основанию полимерными листовыми материалами. В других случаях облицовку следует предусматривать железобетонными плитами с устройством деформационных швов.

15.46. Днище железобетонных емкостных сооружений следует проектировать монолитным для территорий Iк-IVк групп - однослойным, для территорий I-IV групп - двухслойным.

Однослойное днище в виде железобетонной плиты должно рассчитываться на восприятие основного и особых сочетаний нагрузок.

Двухслойное днище должно включать железобетонную плиту, рассчитанную на основное сочетание нагрузок и деформацию искривления, и армированную подготовку, рассчитанную на горизонтальные деформации растяжения с учетом нелинейной работы основания и трещинообразования железобетона. При этом предельно допустимая ширина раскрытия трещин в армированной

подготовке должна приниматься $a_{т.кр} = 0,3мм, a_{т.дл} = 0,2мм.$

Между плитой и подготовкой необходимо предусматривать слой мастичной гидроизоляции.

15.47. При необходимости уменьшения лобового давления на стены закрытого емкостного сооружения, возникающего при воздействии горизонтальных деформаций сжатия земной поверхности, следует предусматривать обваловку сооружения песчаным грунтом.

15.48. При необходимости уменьшения горизонтальных нагрузок по подошве емкостного сооружения, возникающих при воздействии горизонтальных деформаций растяжения, а также для снижения влияния вертикальных деформаций скального основания, возникающих при уступах и искривлении земной поверхности, следует предусматривать под днищем песчаную или грунтовую подушку.

Толщина подушки должна назначаться по расчету с учетом величин неравномерных деформаций, конструктивной схемы сооружения и его размеров в плане.

ВЕЧНОМЕРЗЛЫЕ ГРУНТЫ

Общие указания

15.49. При проектировании сетей и сооружений водоснабжения следует принимать I или II принцип использования вечномерзлых грунтов в качестве основания согласно СНиП 2.02.04-88.

15.50. Расчетные расходы воды допускается увеличивать за счет сброса воды для предохранения сетей и водоводов от замерзания. Целесообразность и расход сбрасываемой воды должны обосновываться.

15.51. При использовании в качестве источника водоснабжения подземных вод (надмерзлотных, межмерзлотных, подмерзлотных) следует использовать источники с более высокой температурой воды.

15.52. При определении диаметра водозаборных скважин надлежит (при необходимости) учитывать размеры устройств для их обогрева.

15.53. Искусственное регулирование и пополнение запасов подземных вод следует применять:

для внутригодового перераспределения и увеличения запасов надмерзлотных вод;

для создания запасов слабоминерализованных вод путем вытеснения засоленных межмерзлотных и подмерзлотных вод пресными водами;

для получения воды с требуемой температурой.

15.54. В составе систем искусственного пополнения подземных вод должны предусматриваться инфильтрационные сооружения, как правило, закрытого типа. Применение сооружений открытого типа допускается при обосновании.

15.55. В вечномерзлых грунтах на водотоках, имеющих постоянный поверхностный сток и устойчивое русло, тип водозаборных сооружений должен приниматься с учетом:

степени промерзания водотоков;

формирования зоны оттаивания и изменения в связи с этим качества воды;

мер защиты воды в водоприемных и водоотводящих элементах водозабора от замерзания.

15.56. Схемы водозабора надлежит принимать:

с сильно развитым фронтом берегового или затопленного водоприемника, в месте расположения которого русло следует регулировать системой невысоких запруд, размещаемых у противоположного берега;

с фильтрующим водоприемником, входное отверстие которого расположено на уровне русла водотока;

комбинированную, приспособленную для забора поверхностных и подрусловых вод.

Примечание. При наличии талых водопроницаемых подрусловых пород с хорошими фильтрационными свойствами устройство водозабора поверхностных вод взамен водозабора подрусловых вод необходимо обосновать.

15.57. Водозаборные сооружения из поверхностных источников надлежит располагать на естественно талых или вечномерзлых грунтах, при оттаивании которых деформации грунтов оснований не будут превышать допускаемых величин.

15.58. На водотоках, промерзающих до дна, следует принимать водозаборы из подрусловых вод.

15.59. Схема водоснабжения должна обеспечивать непрерывное движение воды на всех участках водоводов и сети.

15.60. В насосных станциях должна предусматриваться возможность подачи воды в обратном направлении - во всасывающие трубопроводы, при этом количество всасывающих линий должно быть не менее двух.

15.61. В насосных станциях независимо от их категории надлежит устанавливать не менее трех насосных агрегатов.

15.62. В резервуарах подводящих и отводящих трубопроводов должно предусматриваться постоянное движение воды.

Резервуары вместимостью до 100 куб.м допускается размещать в отапливаемых помещениях с устройством вентилируемого подполья.

Водоводы и сети

15.63. При проектировании водоводов и сетей надлежит предусматривать:

предохранение транспортируемой воды от замерзания;

обеспечение устойчивости трубопроводов на вечномерзлых грунтах с учетом механического воздействия оттаивающих и промерзающих грунтов на трубопроводы и сооружения на них;

защиту вечномерзлых грунтов оснований от воздействия на них воды при авариях на трубопроводах;

организацию контроля за тепловым режимом водоводов и сетей и тепловым воздействием их на основания трубопроводов и близрасположенных зданий и сооружений.

15.64. При размещении сетей водопровода на генеральном плане следует предусматривать:

максимальное совмещение с сетями теплоснабжения;

минимальную протяженность сетей;

использование блокировки зданий, позволяющей прокладывать сети на подвесках в вентилируемых подпольях;

сокращение числа подключений к сети водопровода за счет присоединения нескольких зданий к одному вводу водопровода.

15.65. Надземная прокладка, исключая тепловое воздействие трубопроводов на грунт основания, должна предусматриваться на лежневых, городковых, подвесных, свайных опорах, на мачтах, эстакадах и по конструкциям зданий и сооружений в вентилируемых подпольях зданий.

В сложных грунтовых условиях и при сейсмической активности вне населенных пунктов следует предусматривать подвесную зигзагообразную прокладку трубопроводов.

15.66. При надземной прокладке трубопроводов надлежит принимать кольцевую тепловую изоляцию из нестареющего теплоизоляционного материала с гидроизоляцией и защитой от механических повреждений. Водоводы и сети, прокладываемые надземно, при любых способах компенсации температурных деформаций трубопроводов надлежит прокладывать ближе к поверхности земли в слое снежного покрова.

При расчете тепловых потерь трубопроводов термическое сопротивление снега учитывать не следует.

15.67. Подземная бесканальная прокладка трубопроводов должна приниматься на основе теплотехнических расчетов, при этом в летнее время зона протаивания грунта вокруг трубы не должна влиять на устойчивость оснований трубопроводов и близрасположенных зданий и сооружений, а в зимнее время - должна предохранять транспортируемую жидкость от замерзания.

При защите водопроводных труб от замерзания автоматическими выпусками воды или греющим электрическим кабелем допускается прокладка их в слое сезонного промерзания грунта.

15.68. Расстояния от подземных трубопроводов до фундаментов и сооружений следует принимать по теплотехническому расчету, но не менее 6 м при бесканальной прокладке трубопроводов.

15.69. Каналы допускается предусматривать на коротких участках сети.

15.70. Тоннели надлежит принимать при совмещенной прокладке водопровода с другими инженерными коммуникациями.

15.71. Вводы трубопроводов в здания, сооружаемые по принципу сохранения мерзлоты в основании фундаментов, надлежит предусматривать надземные, в вентилируемых каналах или подвесными к цокольному перекрытию в подпольях зданий.

Каналы и укладываемые в них трубопроводы должны иметь уклон от зданий.

15.72. Переходы трубопроводов через улицы или дороги в каналах или стальных футлярах надлежит ограничивать колодцами с размещением в них вентиляционных шахт и водосборных приемков и прокладывать только по непросадочным (на расчетную глубину протаивания) грунтам оснований.

15.73. При проектировании трубопроводов для предохранения транспортируемой воды от замерзания предусматриваются:

тепловая изоляция трубопроводов;

подогрев воды;

подогрев трубопроводов;

непрерывное движение воды в трубопроводах;

повышение гидродинамического трения в трубопроводах;

применение стальной арматуры в исполнении, устойчивом против замерзания;

установка автоматических выпусков воды.

15.74. Минимальная температура воды в водоводах и сетях должна определяться теплотехническими расчетами, при этом допускается принимать колебание температуры в интервале от нескольких долей градуса до нескольких градусов (3-5 град.С).

При отсутствии теплотехнических расчетов температуру воды в концевых участках сети и водоводов допускается принимать для труб диаметром:

до 300 мм - не менее 5 град.С;

свыше 300 мм - не менее 3 град.С.

15.75. Для снижения затрат на подогрев воды следует использовать:

тепловые вторичные энергетические ресурсы;

теплоту гидродинамического трения за счет повышения скорости движения воды в трубопроводах, оптимальное значение которых надлежит определять расчетом.

15.76. Подогрев трубопроводов надлежит предусматривать с помощью теплового сопровождения или греющего электрокабеля. Греющий кабель при подземной бесканальной прокладке следует располагать над трубопроводом.

15.77. Непрерывное движение воды в трубопроводах должно обеспечиваться:

подключением крупных потребителей воды к концевым участкам тупиковой сети;

применением минимального числа колец сети, вытянутых по направлению основного потока воды к крупному потребителю;

принятием схемы водопроводных кольцевых сетей, замкнутых на циркуляционных насосных станциях, совмещенных в необходимых случаях с пунктами подогрева воды;

сбросом воды на концевом участке тупиковой сети;

бесперебойным электроснабжением насосной станции от двух независимых источников, установкой на площадке насосной станции резервной электростанции на жидком топливе или установкой дополнительного агрегата с двигателем внутреннего сгорания (при наличии одного источника электроснабжения);

организацией непрерывного контроля за расходом воды в водоводах и сетях.

15.78. Необходимо предусматривать автоматический контроль за температурой воды в начале и в конце водовода, на промежуточных станциях подогрева воды, в резервуарах и других сооружениях, а также на участках сети, наиболее опасных в отношении замерзания, при этом передача показаний должна предусматриваться на диспетчерский пункт.

15.79. Для водоводов и сетей необходимо применять стальные и пластмассовые трубы; чугунные трубы допускается применять при прокладке в тоннелях.

15.80. В местах пересечений трубопроводами строительных конструкций следует предусматривать эластичные уплотнения, допускающие перемещение труб.

15.81. Водоводы и водопроводные сети надлежит укладывать с уклоном не менее 0,002 по направлению к выпуску.

Длину ремонтных участков и диаметр выпусков следует принимать с учетом опорожнения участков за время, определяемое теплотехническим расчетом.

15.82. Пожарные гидранты специальной конструкции для районов с вечномерзлыми грунтами надлежит располагать на магистральных участках сети.

15.83. Диаметр труб на вводах в здания должен быть не менее 50 мм.

15.84. Для восприятия температурных удлинений надземных стальных трубопроводов надлежит применять гнутые и самоуплотняющиеся компенсаторы.

15.85. Установка запорной и регулирующей арматуры, сальниковых компенсаторов, спускных и воздушных кранов на трубопроводах, прокладываемых в вентилируемых подпольях зданий, не допускается.

Строительные конструкции

15.86. Заглубление емкостных сооружений и отапливаемых частей зданий, а также коммуникаций между ними ниже планировочных отметок земли без обоснований не допускается.

15.87. При проектировании емкостных сооружений на нескальных основаниях необходимо предусматривать сохранение грунтов основания в вечномерзлом состоянии. Емкостные сооружения надлежит размещать на насыпи из непучинистых грунтов (крупнозернистый песок, гравелистые грунты и т.д.); в случаях когда устройство насыпи невозможно или нецелесообразно - на свайных фундаментах.

15.88. При проектировании емкостных сооружений, тоннелей и каналов допускается просадочные при оттаивании грунты в основании заменять на расчетную величину оттаивания непросадочными грунтами с необходимым их уплотнением.

15.89. Под днищем каналов и тоннелей следует предусматривать подготовку из слоя песка толщиной до 0,15 м и глинобетона толщиной до 0,2 м.

15.90. При проектировании емкостных сооружений должны предусматриваться мероприятия, исключающие замерзание хранящейся в них воды и намерзание ее на конструкциях путем устройства теплоизолирующей обсыпки, подогрева воды, устройства обогревающих камер с коридорами по периметру.

15.91. В тех случаях, когда грунты основания используются в оттаявшем состоянии, конструктивные решения сооружений должны обеспечивать надежную эксплуатацию их при осадках основания.

15.92. Для уменьшения теплового воздействия тоннелей и каналов на грунты оснований следует предусматривать их вентиляцию с устройством приточных и вытяжных шахт, размещаемых в местах, исключающих возможность заноса шахт снегом; кроме того, необходимо обеспечивать контроль температуры и удаление аварийных вод.

Естественную вентиляцию каналов на вводах в здания следует принимать отдельно от вентиляции тоннелей и каналов для магистральных линий водопровода, при этом движение воздуха должно быть от здания.

ПРОСАДОЧНЫЕ ГРУНТЫ

Общие указания

15.93. Здания и сооружения водоснабжения, подлежащие строительству на просадочных грунтах, необходимо проектировать с учетом указаний СНиП 2.02.01-83.

15.94. При разработке генеральных планов должно обеспечиваться сохранение естественных условий отведения дождевых и талых вод.

Емкостные сооружения должны располагаться, как правило, на участках с наличием дренирующего слоя, минимальной величиной толщин просадочных грунтов.

Примечание. При расположении площадки строительства на склоне должна предусматриваться нагорная канава для отведения дождевых и талых вод.

15.95. Расстояние от емкостных сооружений до зданий различного назначения должно приниматься в грунтовых условиях:

I типа по просадочности - не менее 1,5 толщины слоя просадочного грунта;

II типа по просадочности при дренирующих подстилающих грунтах - не менее 1,5 толщины просадочного слоя, а при недренирующих подстилающих грунтах - не менее трех толщин просадочного слоя, но не более 40 м.

Примечания*: 1. Величину слоя просадочного грунта следует принимать от поверхности естественного рельефа, а при планировке площадки - от уровня срезки.

2. Тип грунтовых условий по просадочности и возможные величины просадок грунтов от их собственной массы следует принимать с учетом возможной срезки и подсыпки грунта при планировке.

3. При полном устранении просадочных свойств грунтов в пределах застраиваемой площадки, а также при устройстве водонепроницаемых поддонов под емкостными сооружениями с отведением с них воды утечек за пределы площадки допускается принимать расстояния от емкостных сооружений до зданий без учета просадочности грунтов.

15.96. Расстояния от постоянно действующих источников замачивания систем водоснабжения до строящихся зданий и сооружений допускается уменьшать в 1,5 раза по сравнению с расстояниями, указанными в п. 15.95, при условии полного или частичного устранения просадочных свойств грунтов в пределах деформируемой зоны или прорезки просадочных грунтов свайными фундаментами, столбами из закрепленного грунта и т.п.

15.97. При проектировании зданий, сооружений и трубопроводов, подлежащих строительству на просадочных грунтах, необходимо предусматривать герметизацию емкостных сооружений и трубопроводов, мероприятия по предотвращению проникания воды в грунт из трубопроводов и сооружений, по контролю за утечками воды, по сбору и отводу воды в местах возможных утечек, а также по защите котлованов и траншей от замачивания дождевыми и талыми водами.

15.98. Укладка трубопроводов в зданиях и сооружениях водоснабжения должна предусматриваться над поверхностью пола; допускается укладка трубопроводов ниже пола в водонепроницаемых каналах с отводом аварийных вод.

15.99. При наличии просадочных грунтов опирание ограждающих конструкций зданий на стены емкостных сооружений не допускается.

15.100. Для обеспечения контроля за состоянием и работой сооружений водоснабжения необходимо предусматривать возможность свободного доступа к их основным конструктивным элементам и узлам технологического оборудования.

15.101. Вводы и выходы из зданий надлежит предусматривать согласно СНиП 2.04.01-85.

При разности осадок здания или сооружения и трубопровода на вводе, вызывающей повреждение труб или ограждающих конструкций, на трубопроводах в колодцах следует предусматривать установку компенсаторов.

Жесткая заделка труб в стены емкостных сооружений и подземных частей зданий не допускается, для пропуска труб через стены следует предусматривать сальники.

15.102. В ограждающих конструкциях, к которым не предъявляются требования герметичности, следует назначать увеличенные размеры отверстий для пропуска труб и лотков. Зазоры между верхом и низом трубы или лотка и соответствующим краем отверстия рекомендуется принимать равным 1/3 возможной величины просадки грунта в основании. Зазоры должны заполняться плотным эластичным материалом.

Необходимо предусматривать при этом возможность выравнивания в процессе эксплуатации водосливных кромок лотков и желобов.

15.103. Трубопроводы и лотки между отдельными сооружениями должны иметь возможность их относительного поворота и смещения.

Заделка труб и лотков в стенах должна обеспечивать горизонтальное их смещение внутрь и за пределы сооружения на 1/5 от возможной величины просадки грунтов в основании.

15.104. Подсыпка при планировке территории, обратные засыпки котлованов и траншей должны предусматриваться из местных глинистых грунтов.

Необходимую степень уплотнения грунта следует принимать в зависимости от возможных нагрузок на уплотненный грунт.

Обратная засыпка должна предусматриваться грунтом с оптимальной влажностью отдельными слоями с уплотнением их до плотности сухого грунта не менее 1,6 т/куб.м. Толщину слоев надлежит принимать в зависимости от применяемых грунтоуплотняющих механизмов.

15.105. Вокруг водопроводных сооружений следует предусматривать водонепроницаемые отмостки с уклоном 0,03 от сооружений. Ширина отмостки должна быть:

1,5 м - для емкостных сооружений в грунтовых условиях I типа и 2 м - для II типа по просадочности;

5 м - для градирен и брызгальных бассейнов;

3 м - для водонапорных башен.

Под отмостками необходимо предусматривать уплотнение грунта.

15.106. В местах прохода колонн через водосборные бассейны градирен должна предусматриваться конструкция, исключающая возможность проникания воды в грунт, при этом должна быть обеспечена свободная осадка несущей конструкции.

Водоводы и сети

15.107. Требования к основаниям под напорные трубопроводы в грунтовых условиях I и II типов по просадочности приведены в табл. 47.

15.108. Поддоны, днища каналов и тоннелей должны иметь уклон в сторону контрольных колодцев.

15.109. При обосновании допускается принимать наземную или надземную прокладку водоводов и водопроводных сетей.

15.110. При грунтовых условиях I и II типов с возможной просадкой до 20 см систем водоснабжения всех категорий следует принимать материал труб, указанный в п. 8.21. Для заделки раструбных и муфтовых труб следует применять эластичные материалы.

При грунтовых условиях II типа с возможной просадкой более 20 см для систем водоснабжения I и II категорий водоводы и сети следует проектировать из стальных или пластмассовых труб; применение раструбных труб не допускается;

для систем водоснабжения III категории следует применять пластмассовые или напорные железобетонные трубы с эластичной заделкой стыков; допускается применение чугунных труб под резиновую манжету.

15.111. Для наблюдения во время эксплуатации за трубопроводами, прокладка которых предусматривается на поддонах, в каналах или тоннелях, следует предусматривать контрольные колодцы на расстояниях, определяемых местными условиями, но не более 200 м. При этом должен быть обеспечен отвод воды в обход колодцев на сети.

Таблица 47

Тип грунта по просадочности	Категория обеспеченности подачи воды по п. 4.4	Характеристика территории	Требования к основанию под трубопроводы
I	I и II	Застроенная Незастроенная	Уплотнение грунта Без учета просадочности
	III	Застроенная Незастроенная	Без учета просадочности То же
II	I и II	Застроенная	Уплотнение грунта и устройство

(величина просадки до 20 см)		Незастроенная	поддона Уплотнение грунта
	III	Застроенная Незастроенная	Уплотнение грунта Без учета просадочности
II (величина просадки более 20 см)	I и II	Застроенная Незастроенная	Уплотнение грунта, укладка труб в канале или тоннеле Уплотнение грунта
	III	Застроенная Незастроенная	Уплотнение грунта и устройство поддона Уплотнение грунта

Примечания: 1. Незастроенная территория - территория, на которой в ближайшие 15 лет не предусматривается строительство населенных пунктов и объектов народного хозяйства.

2. Уплотнение грунта - трамбование грунта основания на глубину 0,3 м до плотности сухого грунта не менее 1,65 тс/куб.м на нижней границе уплотненного слоя.

3. Поддон - водонепроницаемая конструкция с бортами высотой 0,1-0,15 м, на которую укладывается дренажный слой толщиной 0,1 м.

4. Требования к основаниям под трубопроводы следует уточнять в зависимости от класса ответственности зданий и сооружений, расположенных вблизи трубопровода.

5. Для углубления траншей под стыковые соединения трубопроводов следует применять трамбование грунта.

6. На территории населенных пунктов в системах водоснабжения I и II категорий прокладка трубопроводов в каналах и тоннелях должна приниматься только в случаях, когда расстояние в свету между наружной поверхностью труб и фундаментами зданий менее длины каналов на вводах водопровода в здания по СНиП 2.04.01-85.

15.112*. При траншейной прокладке водопроводных сетей в грунтовых условиях I типа по просадочности расстояние по горизонтали (в свету) от сетей до фундаментов зданий и сооружений должно быть не менее 5 м, в грунтовых условиях II типа по просадочности - согласно табл. 48.

Таблица 48

Толщина слоя просадочного грунта, м	Минимальные расстояния (в свету), м, от сетей до фундаментов зданий и сооружений в грунтовых условиях II типа по просадочности при диаметре труб, мм		
	до 100	св. 100 до 300	св. 300
До 5	Без учета просадочности		
Св. 5 до 12	5	7,5	10
Св. 12	7,5	10	15

Примечания: 1. При возведении зданий и сооружений в грунтовых условиях II типа, просадочные свойства которых полностью устранены, расстояния от сетей до фундаментов зданий и сооружений надлежит принимать без учета просадочности.

2. При прокладке водопроводных линий, работающих при давлении свыше 0,6 МПа (6 кгс/кв.см), указанные расстояния следует увеличивать на 30 %.

3. При невозможности соблюдения указанных в табл. 48 расстояний прокладка трубопроводов должна предусматриваться в водонепроницаемых каналах, тоннелях или на поддонах с обязательным устройством выпусков аварийных вод в контрольные колодцы.

При невозможности соблюдения этих расстояний, а также на вводах водопровода в здания и сооружения прокладка трубопроводов должна предусматриваться в грунтовых условиях I категории по просадочности на водонепроницаемых поддонах, II категории - в каналах или тоннелях.

15.113. На водоводах и водопроводных сетях перед фланцевой арматурой следует предусматривать установку в колодцах, каналах и тоннелях подвижных стыковых соединений.

15.114. Колодцы на сетях водопровода надлежит проектировать в грунтовых условиях I типа по просадочности с уплотнением грунта в основании на глубину 0,3 м, в грунтовых условиях II типа - с уплотнением грунта на глубину 1 м и устройством водонепроницаемых днища и стен колодца ниже трубопровода.

Поверхность земли вокруг люков колодцев на 0,3 м шире пазух должна быть спланирована с уклоном 0,03 от колодца.

15.115. Водозаборные колонки надлежит размещать на пониженных участках на расстоянии не менее 20 м от зданий и сооружений.

15.116. Нижняя часть контрольных колодцев должна быть водонепроницаемой.

Отвод воды из контрольных колодцев следует предусматривать согласно п. 8.15. При отсутствии отвода воды объем и заглубление нижней части колодца должны обеспечивать необходимость ее опорожнения не чаще одного раза в сутки.

При необходимости контрольные колодцы должны быть оборудованы водоизмерительным устройством или автоматической сигнализацией уровня воды с подачей сигнала на диспетчерский пункт.

Строительные конструкции

15.117. При грунтовых условиях I типа по просадочности основание под емкостными сооружениями следует принимать:

а) естественное, если в пределах слоя просадочного грунта суммарное давление от сооружения

σ_{zp} и собственной массы грунта σ_{zg} меньше или равно начальному просадочному

P_{sl} , т.е. $\sigma_{zp} + \sigma_{zg} \leq P_{sl}$, или суммарная величина осадки S и просадки

S_{sl} фундамента сооружения меньше или равна предельно допустимой $S_{max.u}$

для рассматриваемого сооружения величине, т.е. $S + S_{sl} \leq S_{max.u}$;

б) уплотненные просадочные грунты при $\sigma_{zp} + \sigma_{zg} > P_{sl}$ или $S + S_{sl} > S_{max.u}$.

15.118. Уплотнение грунтов оснований I типа по просадочности следует предусматривать тяжелыми трамбовками на глубину не менее 1,5 м в пределах площадки, превышающей размеры сооружений на 2 м в каждую сторону от наружных граней фундаментов. Плотность сухого грунта на нижней границе уплотненной зоны должна быть не менее 1,65 т/куб.м.

Примечание. При невозможности уплотнения просадочных грунтов тяжелыми трамбовками до заданной степени плотности следует предусматривать грунтовую подушку толщиной 1,5 м из местных глинистых грунтов с уплотнением их до плотности сухого грунта не менее 1,65 т/куб.м.

15.119. Под емкостные сооружения с конусообразными днищами уплотнение грунтов I типа по просадочности следует принимать в несколько этапов (слоев).

Каждым этапом следует предусматривать уплотнение слоя грунта с последующим рытьем (углублением) котлована на глубину 0,8 м мощности уплотненного грунта на данном этапе. При этом контур дна котлована на каждом этапе должен быть на 0,2 м больше габаритов конусной части сооружения в данном сечении.

Уплотнение последнего слоя надлежит принимать конусной трамбовкой методом вытрамбовывания.

15.120. Под фундаментами стен и колонн зданий, в которых размещены емкостные сооружения, а также под полами в насосных станциях, помещениях с мокрым технологическим процессом и под емкостями необходимо предусматривать уплотнение грунта в пределах площади, превышающей размеры сооружений на 2 м в каждую сторону от наружных граней фундаментов на глубину 1,5 м для грунтовых условий I типа по просадочности и 2 м - для грунтовых условий II типа до плотности сухого грунта не менее 1,7 т/куб.м на нижней границе уплотненной зоны.

15.121. Полы в помещениях, где возможен разлив воды, должны быть водонепроницаемыми, иметь бортики высотой 0,1 м по периметру примыкания к стенам, колоннам, фундаментам оборудования. Уклон пола следует принимать не менее 0,01 к водосборному водонепроницаемому прямку.

В заглубленных машинных залах нижняя часть ограждающих конструкций на высоту не менее 0,6 м должна быть водонепроницаемой.

15.122. При грунтовых условиях II типа по просадочности под емкостными сооружениями следует предусматривать:

частичное устранение просадочных свойств грунтов;

полное устранение просадочных свойств грунтов в пределах всей просадочной толщи или прорезку просадочных грунтов.

Примечание. Частичное устранение просадочных свойств грунтов в пределах деформируемой зоны допускается при условии, если суммарные величины осадок и просадок не превышают предельно допустимых значений для проектируемых сооружений.

15.123. Частичное устранение просадочных свойств грунтов II типа при величине просадки до 20 см надлежит принимать поверхностным уплотнением грунтов тяжелыми трамбовками или устройством грунтовых подушек.

Толщину уплотненного слоя следует принимать равной 2-5 см в зависимости от конструктивных особенностей сооружений и толщины слоя просадочных грунтов.

15.124. При частичном устранении просадочных свойств грунтов II типа под днищем емкостного сооружения по уплотненному грунту необходимо предусматривать противофильтрационный поддон с дренажным слоем и пристенный дренаж с отводом воды в контрольный колодец.

Емкостные сооружения с конусообразными днищами должны проектироваться на колоннах, опирающихся на железобетонную водонепроницаемую плиту, с которой должен быть предусмотрен отвод аварийной воды в контрольный колодец.

15.125. Под водонапорными башнями независимо от типа грунтовых условий по просадочности надлежит предусматривать уплотнение грунта согласно п. 15.117.

В грунтовых условиях II типа фундамент водонапорной башни надлежит принимать в виде сплошной железобетонной плиты и предусматривать устройство для отвода с нее аварийной воды в контрольный колодец.

15.126. В грунтовых условиях II типа при возможных просадках более 20 см под емкостными сооружениями следует предусматривать полное устранение просадочных свойств всей просадочной толщи грунта основания или ее прорезку.

15.127. Полное устранение просадочных свойств грунта в пределах всей просадочной толщи под емкостные сооружения надлежит принимать уплотнением просадочных грунтов предварительным замачиванием или замачиванием с глубинными взрывами, которые комбинируются с доуплотнением верхнего слоя просадочных грунтов тяжелыми трамбовками.

15.128. При невозможности применения предварительного замачивания (отсутствие воды для замачивания, близкое расположение существующих зданий и сооружений и т.п.) полное устранение просадочных свойств грунтов следует принимать глубинным уплотнением грунтовыми сваями на всю величину просадочной толщи.

15.129. Прорезку просадочных грунтов надлежит предусматривать:

устройством свайных фундаментов из забивных, набивных, буронабивных и других видов свай;

применением столбов или лент из грунта, закрепленного химическим, термическим или другим способом;

заглублением фундаментов.

Прорезку просадочных грунтов свайными фундаментами следует принимать только при отсутствии возможности полного устранения просадочных свойств грунтов под емкостными сооружениями.

15.130. Для емкостных сооружений при грунтовых условиях II типа должны быть предусмотрены наблюдения за осадками сооружений, утечками воды и уровнем грунтовых вод в период строительства и эксплуатации до стабилизации деформаций.

15.131*. Особенности проектирования систем водоснабжения для Западно-Сибирского нефтегазового комплекса приведены в рекомендуемом приложении 14.