

Министерство образования и науки Челябинской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Южно-Уральский государственный технический колледж»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по выполнению практических работ

**ПМ.01 Разработка технологий и проектирование элементов систем
водоснабжения и водоотведения**

**МДК 01. 03 Технологии и оборудование объектов водоснабжения и
водоотведения**

Тема 1.3 Водоснабжение и водоотведение малых населенных пунктов

для специальности

08.02.04 Водоснабжение и водоотведение
(учебный план 2023)

Челябинск

2023

АКТ СОГЛАСОВАНИЯ

**на методические рекомендации по выполнению практических работ
по теме 1.3«Водоснабжение и водоотведение малых населенных пунктов»
ПМ.01 «Разработка технологий и проектирование элементов систем
водоснабжения и водоотведения»,
разработанных преподавателем ГБПОУ Южно-Уральского
государственного технического колледжа Хидиятуллиной А.А.**

Методические рекомендации по выполнению практических работ по теме «Водоснабжение и водоотведение малых населенных пунктов» ПМ.01 «Разработка технологий и проектирование элементов систем водоснабжения и водоотведения», разработаны в соответствии с программой профессионального модуля, являющегося частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение базовой подготовки в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВДП): Разработка технологий и проектирования элементов систем водоснабжения и водоотведения и соответствующих профессиональных компетенций (ПК).

Настоящие методические рекомендации по выполнению практических работ представляют собой практические задания и служат для закрепления у студентов знаний и формирования умений, необходимых для подготовки высококвалифицированных специалистов.

Методические рекомендации по выполнению практических работ по теме «Водоснабжение и водоотведение малых населенных пунктов» ПМ.01 «Разработка технологий и проектирование элементов систем водоснабжения и водоотведения» соответствуют установленным требованиям и могут быть рекомендованы для использования в учебном процессе.

Генеральный директор ООО «Архитектурная Мастерская
Маркштетера»  А.А. Маркштетер



ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации по выполнению практических работ по МДК 01.03 Технологии и оборудование объектов водоснабжения и водоотведения, тема 1.3 «Водоснабжение и водоотведение малых населенных пунктов» предназначены для обучающихся по специальности 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение.

Практические занятия являются важным элементом МДК. В процессе выполнения практических работ обучающиеся систематизируют и закрепляют полученные теоретические знания, развивают интеллектуальные и профессиональные умения, формируют элементы компетенций будущих специалистов.

Методические рекомендации предназначены для организации выполнения практических работ по теме «Водоснабжение и водоотведение малых населенных пунктов»

Программой ПМ.01 Разработка технологий и проектирования элементов систем водоснабжения и водоотведения предусмотрено выполнение 12 практических работ, направленных **на формирование элементов следующих компетенций:**

<i>Шифр и наименование компетенций</i>	<i>Умения</i>	<i>Знания</i>	<i>Код ЛР</i>
ОК 1 . Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; Правильно определить и найти информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Составить план действия, Определить необходимые	Знать актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; Знать основные источники информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте. Знать актуальные стандарты	ЛР 4 ЛР 11 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 15 ЛР 16 ЛР 17

	ресурсы; Владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; Реализовать составленный план; Оценить результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).	выполнения работ в профессиональной и смежных областях; Знать актуальные методы работы в профессиональной и смежных сферах.	
ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Определять задачи поиска информации. Определять необходимые источники информации Планировать процесс поиска Структурировать получаемую информацию Выделять наиболее значимое в перечне информации Оценивать практическую значимость результатов поиска Оформлять результаты поиска	Номенклатуру информационных источников применяемых в профессиональной деятельности Приемы структурирования информации Формат оформления результатов поиска информации	ЛР 4 ЛР 11 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 15 ЛР 16 ЛР 17
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности	Содержание актуальной нормативно-правовой документации Современная научная и профессиональная терминология Возможные траектории профессионального развития и самообразования	ЛР 4 ЛР 11 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 15 ЛР 16 ЛР 17
ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	Организовывать работу коллектива и команды. Взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Психология коллектива Психология личности Основы проектной деятельности	ЛР 4 ЛР 11 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 15 ЛР 16 ЛР 17
ОК 6Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе	описывать значимость своей специальности;применять стандарты антикоррупционного поведения	сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной	ЛР 1 ЛР 2

<i>традиционных общечеловеческих ценностей.</i>		деятельности по специальности	
ОК 7. <i>Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</i>	Соблюдать нормы экологической безопасности Определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии (специальности)	Правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности Основные ресурсы задействованные в профессиональной деятельности Пути обеспечения ресурсосбережения.	ЛР 10
ОК9. <i>Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.</i>	Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач. Использовать современное программное обеспечение	Современные средства и устройства информатизации Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности	ЛР 4 ЛР 11 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 15 ЛР 16 ЛР 17
ОК 10. <i>Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.</i>	Понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы, строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности, кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые), писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы, основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика), лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности, особенности произношения, правила чтения текстов профессиональной направленности	ЛР 4 ЛР 11 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 15 ЛР 16 ЛР 17

ПК 1.1Принимать участие в проектировании элементов систем водоснабжения и водоотведения

ПК 1.2Определять расчётные расходы воды

ПК 1.3 Производить расчеты элементов систем водоснабжения и водоотведения

ПК 1.4 Разрабатывать чертежи элементов систем водоснабжения и водоотведения

ПК 1.5Определять, анализировать и планировать технико-экономические показатели систем водоснабжения и водоотведения

ПК 1.6Устанавливать соответствие проектных решений природоохранным требованиям.

умений:

- читать и выполнять чертежи элементов систем водоснабжения и водоотведения;
- работать с нормативными документами и каталогами, осуществлять поиск необходимого оборудования;
- составлять ведомости и спецификации оборудования и материалов, элементов проектируемых систем водоснабжения и водоотведения;
- выполнять и оформлять расчеты проектируемых элементов систем водоснабжения и водоотведения;
- пользоваться расчетными программами;

знаний:

- основы проектирования и конструирования;
- состав и порядок разработки проектной документации;
- строительные нормы и правила;
- технологию выполнения строительно-монтажных работ;
- передовые технологии и современное оборудование.

Перечень практических работ

№ работы	Наименование	Количество часов
1.	Определение удельного водопотребления и расчётных расходов воды	1
2.	Гидравлический расчёт тупиковой сети малых населённых мест	1
3.	Разработка конструкции трубчатого колодца	1
4.	Разработка конструкции камеры восходящих и нисходящих родников	1
5.	Подбор комплекта оборудования для семейного бассейна малой загрузки	2
6.	Подбор компактной установки по очистке сточных вод	2
7.	Расчет установок механической очистки – 3-х камерных септиков	2
8.	Отведение и очистка сточных вод загородных домов	
9.	Расчет выгребов загородного дома	
10.	Расчет фильтрующего колодца	2
11.	Расчет фильтрующей траншеи	1
12.	Чтение чертежей - очистных сооружений для автомоек	1
		14

Содержание отчёта и требования к его оформлению

1. Отчёт по практической работе выполняется в соответствии с требованиями действующих стандартов (ГОСТ).

2. Отчёт включает в себя разделы, отражающие все этапы выполнения работы.

2.1.Номер, название и цель работы.

Цель работы отражает основные задачи теоретического плана в данной работе.

2.2.Расчётное задание.

Каждый этап расчёта должен иметь свой подзаголовок, приводится расчётная схема (при необходимости), исходные данные, расчётные формулы, результаты расчётов в виде таблицы.

3. Графическая часть отчёта (схемы, таблицы, диаграммы, графики) выполняется карандашом с применением чертёжных инструментов.

4. Отчёт по работе выполняется индивидуально каждым студентом. В отчёте должны быть указаны группа, фамилия студента и дата выполнения отчёта.

Критерии оценивания:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся за работу, выполненную безошибочно, в полном объеме с учетом рациональности выбранных решений;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в полном объеме с недочетами;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в не полном объеме (не менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы);
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в не полном объеме (менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы).

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

НАЗВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ: ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОГО ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ И РАСЧЁТНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ

Цель работы:

1. Научиться определять нормы удельного водопотребления.
2. Научиться определять расчётные расходы воды.

В результате выполнения работы студенты должны:

Знания (актуализация):

- расходы удельного водопотребления;
- методику определения расчётных расходов;

умения:

- определять расчётные расходы;
- определять коэффициенты часовой неравномерности;
- рассчитывать суточные и часовые расходы.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

Хозяйственно-питьевое водоснабжение индивидуальных жилых домов может осуществляться как от централизованных систем водоснабжения (городской водопровод), так и от индивидуальных источников.

Наиболее целесообразно и экономически оправдано использование для водоснабжения индивидуальных домов централизованных систем, так как в этом случае поставщик водопроводной воды гарантирует её качество требованиями ГОСТ 2874-82. Если возможность подключения к общественному водопроводу отсутствует, то приходится сооружать индивидуальный колодец, т.е. организовывать индивидуальный источник водоснабжения.

Нормы расходы воды на хозяйственно-питьевые нужды населения в сутки и часы наибольшего водопотребления (л/сут и л/ч) следует принимать исходя из строительных норм и правил (СНиП 2.04.02-84* стр 2-7) в зависимости от степени благоустройства дома согласно таблице 1 приложения 1, коэффициенты, учитывающие степень благоустройства определяем по Таблице 2. Приложения 1. Расход воды на поливку определяем по таблице 3. приложения 1.

Порядок выполнения работы:

1. Выбрать норму водопотребления на одного жителя в сутки q_n л/сут.
2. Рассчитать число жителей N .
3. Рассчитать значения среднесуточного расхода.
4. Рассчитать расходы воды в сутки наибольшего и наименьшего водопотребления, $Q_{сут.т}, м^3/сут.$
5. Выбрать коэффициент суточной неравномерности водопотребления $K_{сут.}$
6. Рассчитать часовые расходы воды $q_ч, м^3/ч.$
7. Рассчитать коэффициент часовой неравномерности водопотребления $K_ч.$
8. Рассчитать расход воды на поливку улиц и зелёных насаждений $Q_{пол.}$
9. Рассчитать расход воды на хозяйственно-питьевые нужды рабочих промышленного предприятия.
10. Рассчитать расход воды на душевые.
11. Рассчитать расход воды на тушение пожаров.

Таблица исходных данных

№ варианта	Степень благоустройства жилой застройки	Плотность населения $P., га$	Количество рабочих и служащих			
			всего		Пользование душами	
			В сутки	В наиб. смену	В сутки	В наиб. смену
1	1	220	2880	1850	860	460
2	2	300	3000	2000	1000	700
3	3	250	2900	1900	900	600
4	1	440	2800	1800	800	500
5	2	380	2700	1700	700	400
6	3	290	2850	1800	810	450
7	1	350	3150	2120	1020	760
8	2	420	2750	1750	750	450
9	3	480	2980	1980	980	680
10	1	300	2790	1840	799	433

Контрольные вопросы:

1. От чего зависит коэффициент β_{max} и β_{min} ?
2. Перечислите основные категории водопотребления?
3. Что необходимо сделать, если возможность подключения к общественному водопроводу отсутствует?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

НАЗВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ:ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ ТУПИКОВОЙ СЕТИ МАЛЫХ НАСЕЛЁННЫХ МЕСТ

Цель работы:

1. Научиться работать с тупиковыми системами водоснабжения.
2. Научиться определять расходы, диаметры и уклоны на участках сети.
3. Научиться определять высоту водонапорной башни.

В результате выполнения работы студент должен:

Знания (актуализация):

- методику определения расходов, уклонов, диаметров на участках;

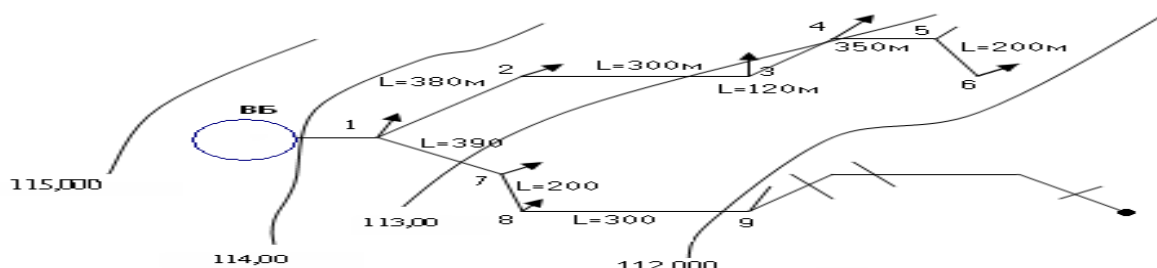
умения:

- работать с таблицами Шевелёва;
- подбирать диаметры, уклоны и скорости движения жидкости на участках по таблицам Шевелёва;
- определять высоту водонапорной башни.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

Тупиковая сеть состоит из отдельных линий, которые связаны с магистральной. Вода в тупиковую сеть подаётся только с одной стороны. При аварии бесперебойное питание не обеспечивается, т.к. прекращается подача воды за местом отключения.

Схема тупиковой сети



2. Пьезометрический напор: $H_p = Z + H$, м
3. Свободный напор: $H_{св} = H_p + h_{i-k} - Z$, м
4. Высота водонапорной башни: $H_{вб} = Z_k + H_k + \sum h - Z_{вб}$

Результаты расчётов привести в табличной форме.

Таблица 1. Гидравлический расчёт тупиковой сети.

Участок	Длина участка L, м	Расчётный расход q, л/сек	Диаметр d, мм	Гидравлический уклон 1000i	Скорость v, м/сек	Потери напора на участке $h=i*L$, м.	Отметки земли в конце участка Z, м	Свободный напор в конце участка H, м	Пьезометрический напор в конце участка $Z+H$, м

Таблица исходных данных

№ варианта	Номера участков								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Расчетные расходы на концах участков л/ч									
1	5	4	2	8	7	6	3	5	9
2	3	6	7	8	2	4	5	5	7
3	6	7	8	2	4	5	3	5	4
4	7	8	2	4	5	3	5	6	5
5	8	2	4	5	3	5	6	7	8
6	2	4	5	3	5	6	7	8	6
7	4	5	3	5	6	7	8	2	3
8	5	3	5	6	7	8	2	4	7
9	3	5	6	7	8	2	4	5	9
10	5	6	7	8	2	4	5	3	8

Контрольные вопросы

1. Перечислите минимально допустимые диаметры водопроводной сети?
2. Перечислите типы линий в трассировке

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

НАЗВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ: РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ТРУБЧАТОГО КОЛОДЦА

Цель работы:

1. Научиться работать со справочной литературой
2. Научиться вычерчивать схему трубчатого колодца.

В результате выполнения работы студент должен:

Знания (актуализация):

- устройство конструкции трубчатого колодца;
- принцип работы трубчатого колодца;

умения:

- разрабатывать конструкцию трубчатого колодца;
- вычерчивать схему трубчатого колодца;
- подбирать размеры колодца.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

Трубчатые буровые колодцы устраивают путем бурения в земле вертикальных цилиндрических каналов – скважин. В большинстве пород стенки скважин приходится укреплять обсадными (чаще всего стальными) трубами, образующими трубчатый колодец. В пределах водоносного пласта для возможности приема воды из грунта колодец оборудуют специальными фильтрами.

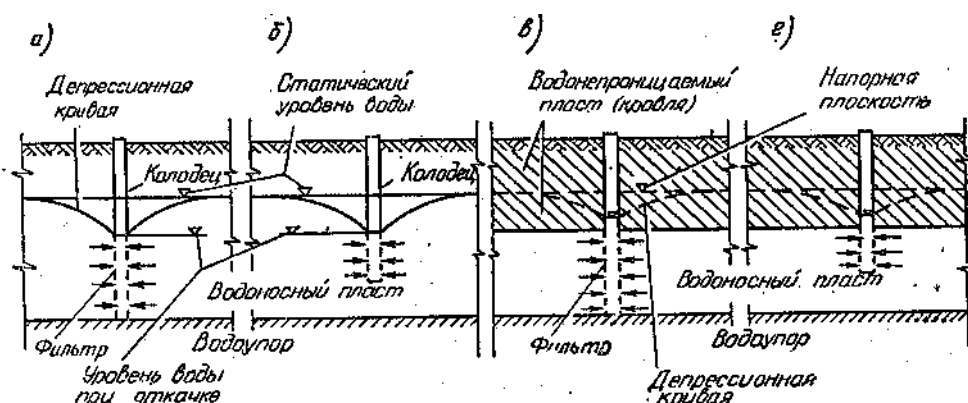


Рисунок 2 – Трубчатые колодцы

Трубчатые колодцы применяют обычно при сравнительно глубоком залегании водоносных пластов и значительной мощности этих пластов. В связи с этим их характерной особенностью является относительно малый диаметр (облегчающий прохождение большой толщи пород) и относительно большая длина водосбросной части.

Трубчатые колодцы могут использоваться для приема как безнапорных (рис. 2, *а* и *б*), так и напорных (рис. 2, *в* и *г*) подземных вод. И в том и в другом случае они могут быть доведены до подстилающего водоупорного пласта – «совершенные колодцы» (рис. 2, *а* и *в*) или заканчиваться в толще водоносного пласта – «несовершенные колодцы» (рис. 2, *б* и *г*).

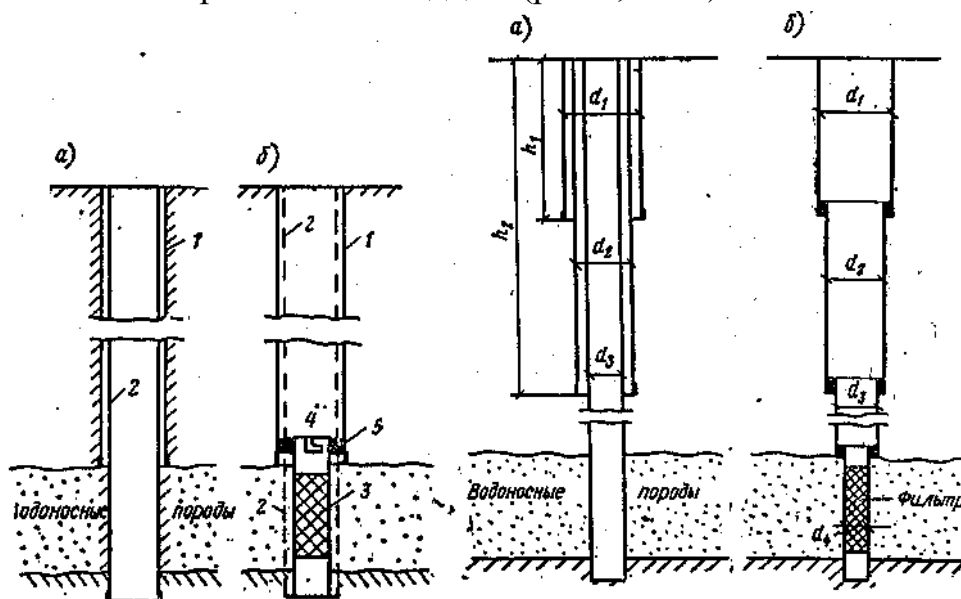


Рисунок 3 – Буровой колодец

Рисунок 4 – Обсадные трубы

На рис. 3 показана схема устройства простейшего бурового колодца. Стенки вертикального цилиндрического канала (скважины), получаемого в результате бурения, закрепляют опускаемой в него стальной обсадной трубой 1. Эту трубу опускают приблизительно до верхней границы залегания водоносных пород. В большинстве случаев эти породы представляют собой насыщенные водой пески, песчано-гравелистые или скальные трещиноватые породы.

В обсадную трубу 1 опускают трубу 2 меньшего диаметра, которую доводят обычно до нижней границы залегания водоносных пород, несколько заглубляя в подстилающие водонепроницаемые породы (рис. 3, *а*). Затем в трубу 2 опускают фильтр (рис. 3, *б*) (представляющий собой обычно трубу с перфорированной – дырчатой или щелевой – частью 3), предназначенный для защиты колодца от занесения в него вместе с водой частиц грунта из водоносного слоя. Фильтр, диаметр которого должен быть меньше внутреннего диаметра трубы 2, опускается в нее при помощи штанг и специальных замков 4 в его верхней части. После установки фильтра трубу 2 удаляют из скважины, а кольцевое пространство между стенками фильтровой трубы и обсадной трубой 1 уплотняют путем устройства специального сальника 5. После изъятия из скважины трубы 2 колодец принимает вид, показанный на рис. 3, *б*.

При залегании водоносных пород на большой глубине достигнуть их одной обсадной трубой не удастся ввиду значительного возрастания

сопротивления грунта погружению обсадных труб. В этих условиях используют несколько обсадных труб постепенно уменьшающегося диаметра (рис. 4, а). После того как трубой диаметром d_1 достигнута наибольшая возможная глубина h_1 , в нее опускают трубу ближайшего меньшего диаметра d_2 , погружаемую на глубину h_2 от поверхности земли, но испытывающую сопротивление грунта лишь на высоте $h_2 - h_1$. Если требуемая глубина не достигнута второй трубой, в нее вводят третью трубу еще меньшего диаметра d_3 и т.д. Наконец, в нижней части последней трубы устанавливают фильтр, а трубу подтягивают на высоту, соответствующую высоте фильтра. Все обсадные трубы, кроме наружной, обрезают на требуемом уровне специальным труборезом изнутри, и кольцевое пространство между концами смежных труб тампонируют (обычно цементным раствором). В результате буровой колодец получает телескопический вид (рис. 4, б).

Порядок выполнения работы:

1. Вычертить схему трубчатого колодца.
2. Описать технологию монтажа.
3. Подобрать размеры колодца.
4. Обосновать свой выбор.

Таблица исходных данных

<i>Вариант №1</i>	<i>Вариант №2</i>	<i>Вариант №3</i>	<i>Вариант №4</i>
На формате А3 вычертить конструкцию «совершенного» трубчатого колодца, для поднятия вод, залегающих на большой глубине.	На формате А3 вычертить конструкцию «совершенного» трубчатого колодца, для поднятия вод, залегающих на небольшой глубине.	На формате А3 вычертить конструкцию «несовершенного» трубчатого колодца, для поднятия вод, залегающих на большой глубине.	На формате А3 вычертить конструкцию «несовершенного» трубчатого колодца, для поднятия вод, залегающих на небольшой глубине.

Контрольные вопросы:

1. Можно ли устраивать колодец вблизи свалок, кладбищ, захоронений и как этого избежать?
2. Назовите материал, который является совершенным при строительстве трубчатых колодцев?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

НАЗВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ: РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ КАМЕРЫ ВОСХОДЯЩИХ И НИСХОДЯЩИХ РОДНИКОВ

Цель работы:

1. Научиться вычерчивать схему камеры восходящего и нисходящего родника.

2. Подобрать размеры камеры.

В результате выполнения работы студент должен:

Знания (актуализация):

- устройство конструкции камеры родника;

умения:

- разрабатывать конструкцию камеры родника;

- подбирать размеры камеры родника.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

Для захвата подземных вод их восходящих и нисходящих родников следует применять камеры. Захват воды из восходящего родника осуществляется через дно каптажной камеры, а из нисходящего – через отверстия в стене камеры.

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

Родники могут принимать вид безнапорных нисходящих ключей или напорных вод, восходящих ключом. Ключевая вода, как правило, характеризуется как качественная и вкусная, что позволяет применять ее в хозяйственно-бытовых нуждах.

В случае восходящего ключа забор воды осуществляют путем использования специальных каптажных камер с приемом воды через нижнюю часть камеры (рис. 1). С помощью этих камер можно обеспечивать накопление воды, необходимое в хозяйственных и бытовых нуждах.

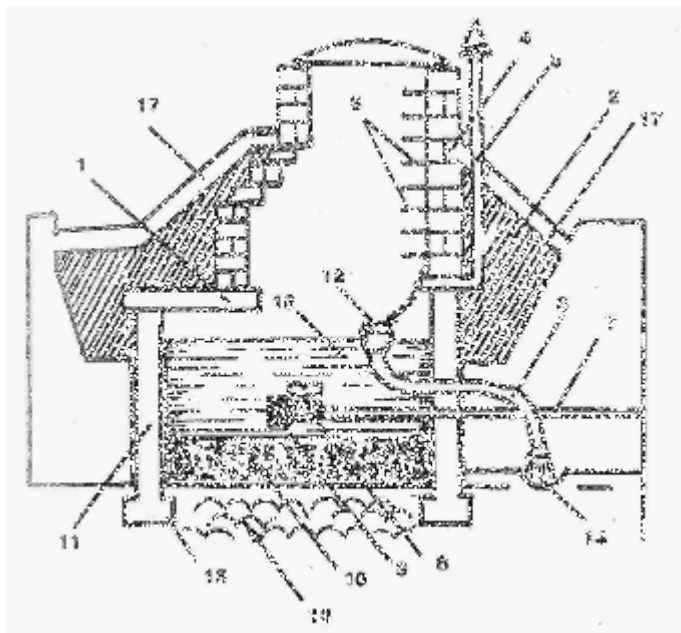


Рис. 1. Каптаж восходящего родника: 1 - плита перекрытия; 2 - глиняный замок; 3 - скобы; 4 - кладка; 5 - вентиляционная труба; 6 - переливная труба; 7 - водозаборная труба; 8 - вентиль; 9 - фильтр; 10 - обратный гравийный фильтр; 11 - бетонное кольцо; 12 - слив с пробкой; 13 - водоносный слой; 14 - водоотводная канава; 15 - фундамент; 16 - накопитель; 17 - отстойка.

Забор воды из нисходящего ключа производится по той аналогичной схеме, с той лишь разницей, что отверстия устраивают не в днище, а в стенах каптажной камеры (рис. 2).

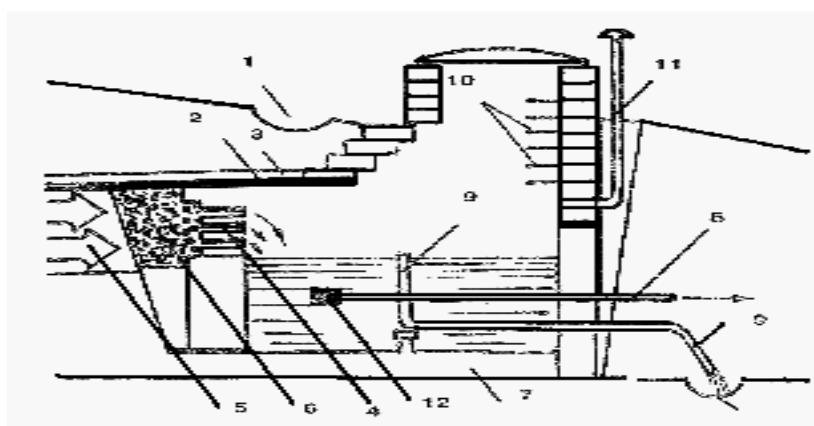


Рис. 2. Каптаж нисходящего родника: 1 - водотводной желоб; 2 - гидроизоляция; 3 - плита перекрытия; 4 - дренаж; 5 - водоносный слой; 6 - гравийный фильтр; 7 - бетонное основание; 8 - водозаборная труба; 9 - переливная труба; 10 - скобы; 11 - вентиляционная труба; 12 - фильтр водозабора.

Порядок выполнения работы:

1. Вычертить схему камеры восходящего и нисходящего родника.
2. Описать технологию монтажа.
3. Подобрать размеры камеры.
4. Обосновать свой выбор.

Таблица исходных данных

№ варианта	Материалы, применяемые при строительстве камер	Вид грунта
1	Литый железобетон	Глина
2	Камень	Суглинок
3	Железобетон	Песок
4	кирпич	Супесь
5	Железобетонные кольца	Щебень

Контрольные вопросы:

1. Как осуществляется захват подземных вод из нисходящих родников?
2. Как осуществляется захват подземных вод из восходящих родников?
3. Можно ли осуществлять прием воды в камере без фильтров?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5

НАЗВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ: ПОДБОР КОМПЛЕКТА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СЕМЕЙНОГО БАССЕЙНА МАЛОЙ ЗАГРУЖЕННОСТИ

Цель работы:

1. Научиться подбирать комплекта оборудования для индивидуального бассейна.

В результате выполнения работы студент должен:

Знания (актуализация):

- виды оборудований для бассейна;

умения:

- подбирать оборудование;
- подбирать новые установки для бассейна.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

Комплект оборудования должен отвечать всем требованиям, установленными санитарными правилами и нормами. Бассейн не должен загрязнять экологию окружающей среды. Слив загрязненной или устоявшейся воды должен осуществляться в специально установленные места: канавы, ямы, мокрые колодцы и т.д.

Порядок выполнения работы

1. Определить размеры бассейна, исходя из объема бассейна.
2. Подобрать комплект оборудования с учетом грунта.
3. Обосновать свой выбор.

Таблица исходных данных

№ варианта	Объем бассейна, м ³	Материал стенок бассейна
1	60	Выбрать самим
2	55	Выбрать самим
3	50	-
4	45	-
5	61	-

Контрольные вопросы:

1. Есть ли разница в подборе оборудования, при разной степени очистки вод?
2. Есть ли разница в подборе оборудования, при разных грунтах?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6

НАЗВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ: ПОДБОР КОМПАКТНОЙ УСТАНОВКИ ПО ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД

Цель работы:

1. Научиться подбирать установки по очистке сточных вод.

В результате выполнения работы студент должен:

Знания (актуализация):

- виды установок по очистке сточных вод;

умения:

- подбирать компактные установки по очистке сточных вод;
- определять необходимость в устройстве той или иной установки.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

Нормы водоотведения для жилых зданий устанавливаются СНиПом в зависимости от степени их благоустройства и количества проживающих в здании людей. В жилых домах с водопроводом и канализацией (без ванн) суточный и часовой расходы сточных вод в расчете на 1 семью из 5 человек составляют соответственно 0,7 и 0,07 м³; в таких же домах, только с ванными и местными водонагревателями – 0,9 и 0,09 м³; в домах с централизованным водоснабжением и канализацией – 1,3 и 0,13 м³.

Порядок выполнения работы

1. Выбрать виды очистки сточных вод.
2. По суточному расходу подобрать диаметр труб.
3. Подобрать установки.
4. Обосновать свой выбор.

Таблица исходных данных

№ варианта	Суточный расход сточных вод; л/сут
1	320
2	400
3	450
4	480
5	500

Контрольные вопросы:

1. Можно ли отводить сточные воды без уклона?
2. Если уклон допускается, в каком направлении он должен быть?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7
НАЗВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ: РАСЧЕТ УСТАНОВОК
МЕХАНИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ – 3-Х КАМЕРНЫХ СЕПТИКОВ

Цель работы:

1. Рассчитать размеры 3-х камерного септика.
2. Вычертить схему септика.

В результате работы студент должен:

Знания (актуализация):

- устройство 3-х камерного септика;
- принцип работы септика;

умения:

- рассчитывать 3-х камерный септик;
- вычерчивать схему септика.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

Септик представляет собой прямоугольную или круглую емкость с водонепроницаемым дном и стенками. При расходе сточных вод до 5 м³/сутки общий гидравлический объем септика (объем постоянного заполнения водой и осадком) должен приниматься в размере трехкратного суточного притока. Септик может быть выложен из камня, красного кирпича, бетона или смонтирован из железобетонных колец.

Расчет септика произвести по приложению 2 (СНиП 2.04.03.-85 стр.34).

Порядок выполнения работы

1. Подобрать полный расчётный объём септика.
2. Выбрать условия очистки септика.
3. Подобрать объём одной камеры.
4. Выбрать материал септика.
5. Принять поток подводящей трубы.

Контрольные вопросы:

1. В каких септиках камеры надлежит предусматривать без отделений?
2. Зависят ли размеры септика от расхода сточных вод?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №8

НАЗВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ: ОТВЕДЕНИЯ И ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ЗАГОРОДНЫХ ДОМОВ

Цель работы:

1. Научиться вычерчивать схему отведения сточных вод от загородного дома.

В результате выполнения работы студент должен знать:

Знания (актуализация):

- принцип отведения сточных вод;

умения:

- рассчитывать отметки поверхностей земли;

- вычерчивать схему отведения.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

Схемы канализации отдельно стоящих зданий допускается предусматривать:

при отсутствии опасности загрязнения используемых для водоснабжения водоносных грунтов;

Для малых населённых пунктов следует предусматривать, как правило, централизованные схемы канализации для одного или нескольких населённых пунктов, отдельных групп зданий и производственных зон.

Порядок выполнения работы

- 1 Вычертить поверхность земли с отметками.
- 2 Указать расстояние от здания до выгреб.
- 3 Вычертить выгреб без размеров.
- 4 Вычертить трубопровод с отметками и уклоном.

Таблица исходных данных

№ варианта	Длина трубопровода	Отметка поверхности земли	Уклон
1	7	0.000	0.002
2	6	0.000	0.003
3	10	0.000	0.0035
4	11	0.000	0.0025
5	12	0.000	0.004
6	13	0.000	0.0045
7	14	0.000	0.002
8	15	0.000	0.003

Контрольные вопросы:

1. Можно ли укладывать трубопроводы выше глубины промерзания?
2. Может ли глубина заложения быть меньше глубины промерзания?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9
НАЗВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ: РАСЧЁТ ВЫГРЕБА
ЗАГОРОДНОГО ДОМА

Цель работы:

- 1 Определить размеры выгребов.
- 2 Определить объём выгребов.

В результате выполнения работы студент должен

Знания (актуализация):

- конструкцию выгребов;

умения:

- рассчитывать объём выгребов;
- подбирать размеры выгребов.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

Работа выполняется на основании чертежа выполненного в практической работе №3

Порядок выполнения работы:

- 1 Посчитать отметку входящей в выгреб трубы.
- 2 Посчитать высоту выгребов.
- 3 Определить Отметку низа выгребов.
- 4 Рассчитать ширину и длину выгребов.
- 5 Рассчитать расход сточных вод за сутки.
- 6 Рассчитать расход сточных вод за месяц.
- 7 Определить объём выгребов.
- 8 Определить количество очисток выгребов за год.

Таблица исходных данных

№ Варианта	Диаметр трубопровода, мм	Число жителей, чел.	Количество сан. приборов
1	200	5	4
2	150	4	8
3	100	3	7
4	250	6	6
5	200	7	8
6	100	5	4
7	150	4	7
8	200	6	8

Контрольные вопросы:

1. Зависят ли размеры выгребов от расхода сточных вод?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №10

НАЗВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ: РАСЧЁТ ФИЛЬТРУЮЩЕГО КОЛОДЦА

Цель работы:

- 1 Научиться вычерчивать фильтрующий колодец.
- 2 Научиться определять размеры фильтрующего колодца.

В результате выполнения работы студент должен:

Знания (актуализация):

- устройство фильтрующего колодца;

умения:

- вычерчивать фильтрующий колодец;
- определять размеры фильтрующего колодца.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

Фильтрующий колодец применяют для очистки сточных вод от одного дома при благоприятных грунтовых условиях. Фильтрующий колодец выкладывают из красного кирпича, бытового камня или монтируют из железобетонных колец. Очистка сточных вод в колодце осуществляется биоплёнкой, образованной на поверхности разгрузки фильтра микроорганизмами, которые используют органические вещества, содержащиеся в сточной воде, для питания.

Расчёт произвести в соответствии с приложением 3 (СНиП 2.04.03.85 стр. 49)

Порядок выполнения работы

1. Определить размеры в плане.
2. Определить глубину колодца.
3. Определить расчётную фильтрующую поверхность колодца.
4. Определить нагрузку на колодец.
5. Вычертить схему фильтрующего колодца.

Таблица исходных данных

№ варианта	Вид грунта	Материал колодца
1	песчаный	Железобетонные кольца
2	супесчаный	Кирпич
3	песчаный	Буровой камень
4	супесчаный	Железобетонные кольца

Контрольные вопросы:

1. Какое должно быть расстояние от жилых зданий до фильтрующего колодца?
2. Что используют в качестве загрузки в фильтрующем колодце?
3. Каков минимальный диаметр вентиляционной трубы?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №11

НАЗВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ: РАСЧЁТ ФИЛЬТРУЮЩЕЙ ТРАНШЕИ

Цель работы:

1. Научиться вычерчивать фильтрующую траншею.
2. Научиться определять размеры фильтрующей траншеи.

В результате выполнения работы студент должен:

Знания (актуализация):

- устройство фильтрующей траншеи;

умения:

- вычерчивать фильтрующую траншею;
- определять размеры фильтрующей траншеи.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

Фильтрующая трапеция состоит из тех же элементов, что и песчано-гравийный фильтр, отличие заключается лишь в линейном строении сооружения, длина которого может составлять до 30м при ширине около 0.5м. Оросительная и дренажная трубы у фильтрующей траншеи не имеют ответвлений, что упрощает их монтаж. Расчёт фильтрующей траншеи провести в соответствии с приложением 4 (СНиП 2.04.03 - 85 стр. 48).

Порядок выполнения работы

1. Выбрать вид грунта.
2. Определить расчётную длину фильтрующей траншеи.
3. Выбрать вид загрузочного материала.
4. Определить нагрузку на оросительные трубы.
5. Вычертить схему фильтрующей траншеи.
6. Расставить размеры.

Таблица исходных данных

№ варианта	Расход сточных вод, м ³ /сут
1	15
2	14
3	12
4	10
5	11
6	9
7	8
8	5

Контрольные вопросы:

1. Что может использоваться в качестве загрузки в фильтрующей траншее?
2. Можно ли принимать фильтрующую траншею для очистки сточных вод нескольких жилых домов?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №12

НАЗВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ: ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ – ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ АВТОМОЕК

Цель работы:

1. Научиться читать чертежи – очистных сооружений автомоек.

В результате выполнения работы студент должен:

Знания (актуализация):

- устройство очистных сооружений автомоек;

умения:

- читать чертежи – очистных сооружений автомоек.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

Возможность полноценного использования автомобилей во многом зависит не только от организации их движения и технического обслуживания, но и от условий постоянного или временного хранения. В градостроительном плане проблема хранения автомобилей является наименее изученной.

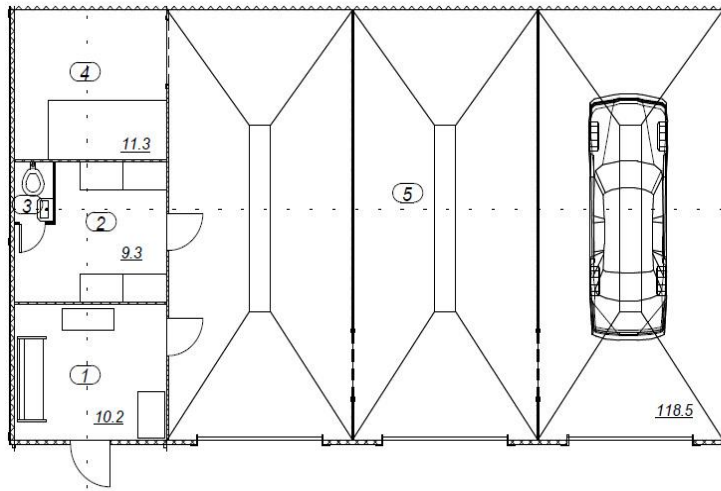
В последнее время менее 20 % автомобилей хранятся в условиях, отвечающих современным международным требованиям. По самым осторожным прогнозам дефицит гаражей – стоянок сохранится в ближайшие 5-6 лет.

Порядок выполнения работы

1. Определить расстояние от источника забора воды до автомойки, по чертежу.
2. Рассчитать метраж труб подобрать материал труб и дать обоснование.
3. По приведенным данным на чертеже рассчитать количество необходимой арматуры.
4. Дать характеристику техническим соединительным элементам, показанным на чертеже.
5. Определить (предложить) вид отчистки используемой воды.
6. Определить место сброса очищенной воды.
7. Рассчитать метраж отводящих труб.

Исходные данные

Чертеж автомойки.



ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ		
№	Наименование	Площ., м²
1	Комната ожидания	10.22
2	Комната персонала	9.32
3	Санузел	1.17
4	Помещение обратного водоснабжения	11.28
5	Автомойка на 3 поста	118.45
Общий итог		150.44

Контрольные вопросы:

1. Можно ли сбрасывать использованную воду в водоем без очистки?
2. Может ли в проектировании автомоек использоваться обратное водоснабжение?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СП 31.13330.2012 (с изменениями №1,2) со СНиП 2.04.02.-84* Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. - М.: ФГУП ЦПП, - 80 с.
2. СП 33.13330.2012 (с изменениями №1,2) СНиП 2.04.01 - 85*. Внутренний водопровод и канализация зданий / Госстрой России. - М.: ФГУП ЦПП, 2004, - 60 с.
4. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода, Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.
5. СНиП II - 89 - 80. Генеральные планы промышленных предприятий / Госстрой России. - М.: ФГУП ЦПП, 2004, - 60 с.
6. СанПиН 3. 1.4.1074-95. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения водопроводов хозяйственно-питьевого назначения.
7. СНиП II - 60 - 75. Планировка и застройка городов, поселков и сельских населенных пунктов / ФГУП ЦПП, 2004
8. Водный кодекс Российской Федерации. М.: «Ось-89». 1995.- 80 с.
9. Шевелёв Ф. А. Таблицы для гидравлического расчёта стальных, чугунных и асбестоцементных водопроводных труб.-М.: Государственное издательство литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам

Министерство образования и науки Челябинской области
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
«Южно-Уральский государственный технический колледж»

ОТЧЕТ

по выполнению практических работ

**по теме 1.3 Водоснабжение и водоотведение малых населенных
пунктов**

**ПМ.01 Разработка технологий и проектирование элементов систем
водоснабжения и водоотведения**

Выполнил: студент группы ВВ-225/б

Иванов В.И.

Проверил: преподаватель Хидиятуллина А.А.

Челябинск, 20__

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

1. РАСЧЕТНЫЕ РАСХОДЫ ВОДЫ И СВОБОДНЫЕ НАПОРЫ

РАСЧЕТНЫЕ РАСХОДЫ ВОДЫ

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

Таблица 1

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
С ванными и местными водонагревателями	160-230
С централизованным горячим водоснабжением	230-350
<p>П р и м е ч а н и я : 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>Удельное водопотребление включает расходы воды на хозяйственно-питьевые и бытовые нужды в общественных зданиях (по классификации, принятой в СНиП 2.08.02-89*), за исключением расходов воды для домов отдыха, санаторно-туристских комплексов и пионерских лагерей, которые должны приниматься согласно СНиП 2.04.01-85 и технологическим данным.</p> <p>3. Выбор удельного водопотребления в пределах, указанных в табл. 1, должен производиться в зависимости от климатических условий, мощности источника водоснабжения и качества воды, степени благоустройства, этажности застройки и местных условий.</p> <p>4. Количество воды на нужды промышленности, обеспечивающей население продуктами, и неучтенные расходы при соответствующем обосновании допускается принимать дополнительно в размере 10—20 % суммарного расхода воды на хозяйственно-питьевые нужды населенного пункта.</p> <p>5. Для районов (микрорайонов), застроенных зданиями с централизованным горячим водоснабжением, 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>6. Удельное водопотребление в населенных пунктах с числом жителей свыше 1 млн. чел. допускается увеличивать при обосновании в каждом отдельном случае и согласовании с органами Государственного надзора.</p>	

1.2. Расчетный (средний за год) суточный расход воды $Q_{\text{сут.м}}, \text{ м}^3/\text{сут}$, на хозяйственно-питьевые нужды в населенном пункте следует определять по формуле

$$Q_{\text{сут.м}} = \sum q_{\text{ж}} N_{\text{жс}} / 1000, \quad (1)$$

Где $q_{\text{ж}}$ - удельное водопотребление, принимаемое по табл. 1;

$N_{\text{жс}}$ — расчетное число жителей в районах жилой застройки с различной степенью благоустройства.

Расчетные расходы воды в сутки наибольшего и наименьшего водопотребления $Q_{\text{сут.м}} \text{ м}^3/\text{сут}$, надлежит определять:

$$\begin{aligned} Q_{\text{сут.макс}} &= K_{\text{сут.макс}} Q_{\text{сут.м}}; \\ Q_{\text{сут.мин}} &= K_{\text{сут.мин}} Q_{\text{сут.м}}. \end{aligned} \quad (2)$$

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

$$K_{сут.max}=1,1-1,3; K_{сут.min}=0,7-0,9.$$

Расчетные часовые расходы воды $q_{ч}$, м³/ч, должны определяться по формулам:

$$\begin{aligned} q_{ч.max} &= K_{ч.max} Q_{сут.max} / 24; \\ q_{ч.min} &= K_{ч.min} Q_{сут.min} / 24. \end{aligned} \quad (3)$$

Коэффициент часовой неравномерности водопотребления следует определять из выражений:

$$\begin{aligned} K_{ч.max} &= \alpha_{max} \beta_{max}; \\ K_{ч.min} &= \alpha_{min} \beta_{min}; \end{aligned} \quad (4)$$

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

β — коэффициент, учитывающий число жителей в населенном пункте, принимаемый по табл. 2.

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

Таблица 3

Коэффициент	Число 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
β_{max}	4,5	4	3,5	3	2,5	2,2	2	1,8	1,6	1,5	1,4	1,1	1,2	1,15	1,1	1,05	1
β_{min}	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

П р и м е ч а н и я : 1. Коэффициент β При определении расходов воды для расчета сооружений, водоводов и линий сети следует принимать в зависимости от числа обслуживаемых ими жителей, а при зонном водоснабжении — от числа жителей в каждой зоне.

2. Коэффициент β_{max} следует принимать при определении капоров 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 β_{min} - при определении излишних напоров в сети в периоды минимального водоотбора в сутки минимального водопотребления.

Таблица 3

Назначение воды	Измеритель	Расход воды на поливку, л/м ²
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	То же	0.4-0.5
Поливка городских зеленых насаждений	<<	3-4
Поливка газонов и цветников	<<	4-6
Поливка посадок в грунтовых зимних теплицах	1 сут	15
Поливка посадок в стеллажных зимних и фунтовых весенних теплицах, парниках всех типов, утепленном грунте	То же	6
Поливка посадок на приусадебных участках:		
овощных культур	<<	3-15
плодовых деревьев	<<	10-15
<p>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.</p> <p>2. Количество поливок надлежит принимать 1—2 в сутки в зависимости от климатических условий.</p>		

1.4. Расходы воды на хозяйственно-питьевые нужды и пользование душами на промышленных предприятиях должны определяться в соответствии с требованиями СНиП 2.04.01-85 и СНиП 2.09.02-85.

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.

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

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

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

1.8. При построении расчетных графиков следует исходить из принимаемых в проекте технических решений, исключая совпадение по времени максимальных отборов воды из сети на различные нужды (устройство на крупных промышленных предприятиях регулирующих емкостей, пополняемых по заданному трафику, 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.

1.9. Удельное водопотребление для определения расчетных расходов воды в отдельных жилых и общественных зданиях при необходимости учета сосредоточенных расходов следует принимать в соответствии с требованиями СНиП 2.04.01-85.

1.10. При разработке разделов водоснабжения схем использования вод, районной планировки и генеральных планов, указанных в п. 1.1, удельное среднесуточное (за год) водопотребление допускается принимать по табл. 4.

Потребление воды на нужды промышленных и сельскохозяйственных предприятий должно определяться на основании укрупненных норм, а при их отсутствии - проектов-аналогов.

Таблица 4

Водопотребитель	Удельное среднесуточное (за год) водопотребление на одного жителя в населенных пунктах, л/сут	
	до 1990 г.	до 2000 г.
Города	550	600
Сельские населенные пункты	125	150
Примечания: 1. Удельное водопотребление включает расходы воды на хозяйственно-питьевые нужды в жилых и общественных зданиях, нужды местной промышленности, поливку улиц и зеленых насаждений. 2. Удельное водопотребление допускается изменять на $\pm 10-20$ % в зависимости от климатических и других местных условий и степени благоустройства. 3. Для южных районов в водохозяйственном балансе следует учитывать дополнительный расход воды на поливку зеленых насаждений и приусадебных участков из арычной сети. 4. При отсутствии данных: о развитии промышленности допускается принимать дополнительный расход воды на нужды предприятий, забирающих воду из сетей хозяйственно-питьевого водопровода населенного пункта, в размере до 25 % расхода воды, определенного по удельному водопотреблению, приведенному в табл. 4.		

РАСХОД ВОДЫ НА ПОЖАРОТУШЕНИЕ

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

Примечания*: 1. Допускается принимать наружное противопожарное водоснабжение из емкостей (резервуаров, водоемов) с учетом требований пп. 9.27—9.33 для:

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

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

зданий объемом св. 1000 м^3 — по согласованию с территориальными органами государственного пожарного надзора;

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

складов грубых кормов объемом до 1000 м^3 ;

складов минеральных удобрений объемом зданий до 5000 м^3 ;

зданий радиотелевизионных передающих станций;

зданий холодильников и хранилищ овощей и фруктов.

2. Допускается не предусматривать противопожарное водоснабжение:

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

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

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

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

сезонных универсальных приемозаготовительных пунктов сельскохозяйственных продуктов при объеме зданий до 1000 м^3 ;

зданий складов сгораемых материалов и негораемых материалов в сгораемой упаковке площадью до 50 м^2 .

1.12. Расход воды на наружное пожаротушение (на один пожар) и количество одновременных пожаров в населенном пункте для расчета магистральных (расчетных кольцевых) линий водопроводной сети должны приниматься по табл. 5.

1.13. Расход воды на наружное пожаротушение (на один пожар) жилых и общественных зданий для расчета соединительных и распределительных линий водопроводной сети, а также водопроводной сети внутри микрорайона или квартала следует принимать для здания, требующего наибольшего расхода воды, по табл. 6.

1.14. Расход воды на наружное пожаротушение на промышленных и сельскохозяйственных предприятиях на один пожар должен приниматься для здания, требующего наибольшего расхода воды, согласно табл. 7 или 8.

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

Расход воды на наружное пожаротушение зданий, разделенных противопожарными перегородками, следует определять по общему объему здания и более высокой категории производства по пожарной опасности.

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

Таблица 5

Число жителей в населенном тыс. чел	Расчетное количество пожаров	Расход воды на наружное пожаротушение в пункте на один пожар, л/с	
		застройка зданиями той же этажности читается независимо от степени их	застройка зданиями той же этажности и выше независимо от степени их огнестойкости
До 1	1	5	10
« 5 « 10	1	10	10
« 10 « 25	1	10	15
« 25 « 50	2	10	15
« 50 « 100	2	20	25
« 100 « 200	2	25	35
« 200 « 300	3	—	40
« 300 « 400	3	—	55
« 400 « 500	3	—	70
« 500 « 600	3	—	80
« 600 « 700	3	—	85
« 700 « 800	3	—	90
« 800 « 1000	3	—	95
			100

Примечания: 1. Расход воды на наружное пожаротушение в населенном пункте должен быть не менее расхода воды на пожаротушение жилых и общественных зданий, указанных в табл. 6.

2. При зонном водоснабжении расход воды на наружное пожаротушение и количество одновременных пожаров в каждой зоне следует принимать в зависимости от числа жителей, проживающих в зоне.

3. Количество одновременных пожаров и расход воды на один пожар в населенных пунктах с числом жителей более 1млн. чел. надлежит принимать согласно требованиям органов Государственного пожарного надзора.

4. Для группового водопровода количество одновременных пожаров надлежит принимать в зависимости от общей численности жителей в населенных пунктах, подключенных к водопроводу.

Расход воды на восстановление пожарного объема по групповому водопроводу следует определять как сумму расходов воды для населенных пунктов (соответственно количеству одновременных пожаров), требующих наибольших расходов на пожаротушение согласно пп. 2.24 и 2.25.

5. В расчетное количество одновременных пожаров в населенном пункте включены пожары на промышленных предприятиях, расположенных в пределах населенного пункта. При этом в расчетный расход воды следует включать соответствующие расходы воды на пожаротушение на этих предприятиях, но не менее указанных в табл. 5.

Таблица 6

Назначение зданий	Расход воды на один пожар, л/с, на наружное пожаротушение жилых и общественных зданий независимо от их степеней огнестойкости при объемах зданий, тыс. м ³				
		св. 1 до 5	св. 5 до 25	св. 25 до 50	св. 50 до 100
Жилые здания одно и многоквартирные при числе этажей:					
до 2	10*	10	—	—	—
св. 2 « 12	10	15	15	20	—
« 12 « 16	—	—	20	25	—
« 16 « 25	—	—	—	25	30
Общественные здания при числе этажей:					
до 2	10*	10	15	—	—
св. 2 « 6	10	15	20	25	30
« 6 « 12	—	—	25	30	35
« 12 « 16	—	—	—	30	35

* Для сельских населенных пунктов расход воды на один пожар — 5 л/с.

Примечание. Расходы воды на наружное пожаротушение зданий высотой или объемом свыше указанных в табл. 6, а также общественных зданий объемом свыше 25 тыс. м³ с большим скоплением людей (зрелищные предприятия, торговые центры, универмаги и др.) надлежит принимать и согласовывать в установленном порядке.

Таблица 7

Степень огнестойкости зданий	Категория помещений по пожарной опасности	Расход воды на наружное пожаротушение производственных зданий с фонарями, а также без фонарей шириной до 60 м на один пожар, л/с, при объемах зданий, тыс. м ³						
		до 3	св. 3 до 5	св. 5 до 20	св. 20 до 50	св. 50 до 200	св. 200 до 400	св. 400 до 600
I и II	Г, Д,	10	10	10	10	15	20	25
I и II	А, Б, В	10	10	15	20	30	35	40
III	Г, Д	10	10	15	25	35	-	-
III	В	10	15	20	30	40	-	-
IV и V	Г, Д	10	15	20	30	-	-	-
IV и V	В	15	20	25	40	-	-	-

Таблица 8

Степень огнестойкости здания	Категория помещений по	Расход воды на наружное пожаротушение производственных зданий без фонарей шириной 60 м и более на один пожар, л/с, при объемах зданий, тыс. м ³								
			св. 50 до 100	св. 100 до 200	св. 200 до 300	св. 300 до 400	св. 400 до 500	св. 500 до 600	св. 600 до 700	св. 700 до 800
1 и 11	А, Б, В	20 10	30 15	40 20	50 25	60 30	70 35	80 40	90 45	100 50
1 и 11	Г, Д, Е									

П р и м е ч а н и я к т а б л. 7 и 8: 1. При двух расчетных пожарах на предприятии расчетный расход воды на пожаротушение следует принимать по двум зданиям, требующим наибольшего расхода воды.

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

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

4. Расход воды на наружное пожаротушение складов лесных материалов вместимостью до 10 тыс. м³ следует принимать по табл. 7, относя их к зданиям V степени огнестойкости с производством категории В. При большей вместимости складов следует руководствоваться требованиями соответствующих нормативных документов.

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

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

7. Степень огнестойкости зданий или сооружений надлежит определять в соответствии с требованиями СНиП 2.01.02-85.

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

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

П р и м е ч а н и е . Для зданий шириной не более 24 м и высотой до карниза не более 10 м стояки-сухотрубы допускается не предусматривать.

1.17. Расход воды на наружное пожаротушение открытых площадок хранения контейнеров с грузом до 5 т следует принимать при количестве контейнеров:

от 30 до 50 шт - 15 л/с;
св. 50 « 100 « - 20 л/с;
« 100 « 300 « - 25 л/с;
« 300 « 1000 « - 40 л/с.

1.18. Расход воды на тушение пожара при объединенном водопроводе для спринклерных или дренчерных установок, внутренних пожарных кранов и наружных гидрантов в течение 1 ч с момента начала пожаротушения следует принимать как сумму наибольших расходов, определенных в соответствии с требованиями «Инструкции по проектированию установок автоматического пожаротушения», СНиП 2.04.01-85 и настоящего раздела.

Расход воды, необходимый на время тушения пожара после отключения спринклерных или дренчерных установок, следует принимать согласно пп. 2.14, 2.16, 2.20 и 2.21.

П р и м е ч а н и е. Одновременность действия спринклерных и дренчерных установок надлежит учитывать в зависимости от условий пожаротушения

1.19. Расход воды на наружное пожаротушение пенными установками, установками с лафетными стволами или путем подачи распыленной воды должен определяться в соответствии с требованиями противопожарной безопасности, предусмотренными нормами строительного проектирования предприятий, зданий и сооружений соответствующих отраслей промышленности с учетом дополнительного расхода воды в размере 15 % из гидрантов согласно п. 2.14. При этом суммарный расход воды должен быть не менее определенного по табл. 7 или 8.

1.20. На пожаротушение зданий, оборудован внутренних пожарными кранами, должен учитываться дополнительный расход воды к расходам, указанным в табл. 5—8, который следует принимать для зданий, требующих наибольшего расхода воды в соответствии с требованиями СНиП 2.04.01-85.

1.21. Расчетный расход воды на тушение пожара должен быть обеспечен при наибольшем расходе воды на другие нужды, предусмотренные п. 4.3, при этом на промышленном предприятий расходы воды на поливку территории, прием душа, мытье полов и мойку технологического оборудования, а также на полив растений в теплицах не учитываются.

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

1.22. Расчетное количество одновременных пожаров на промышленном или сельскохозяйственном предприятии надлежит принимать в зависимости от занимаемой ими площади; один пожар при площади до 150 га, два пожара - более 150га.

1.23. При объединенном противопожарном водопроводе населенного пункта и промышленного или сельскохозяйственного предприятия, расположенных вне населенного пункта, расчетное количество одновременных пожаров должно приниматься:

При площади территории предприятия до 150 га при числе жителей в населенном пункте до 10 . — один пожар (на предприятии или в нем пункте по наибольшему расходу воды); то же, при числе жителей в населенном свыше 10 до 25 тыс. чел. — два пожара (один на предприятии и один в населенном пункте);

При площади территории предприятия свыше 150 га и при числе жителей в населенном пункте до 25 тыс. чел. — два пожара (два на предприятии или два в населенном пункте по наибольшему расходу);

при числе жителей в населенном пункте более 25 тыс. чел. — согласно п. 1.22 и табл. 5, при этом расход воды следует определять как сумму потребного

большого расхода (на предприятии или в населенном пункте) и 50 % потребного меньшего расхода (на предприятии или в населенном пункте);

при нескольких промышленных предприятиях и одном населенном пункте — согласно требованиям органов Государственного пожарного надзора.

1.24. Продолжительность тушения пожара должна приниматься 3 ч; для зданий I и II степеней огнестойкости с несгораемыми несущими конструкциями и утеплителем с помещениями категорий Г и Д — 2ч.

1.25. Максимальный срок восстановления пожарного объема воды должен быть не более:

24 ч — в населенных пунктах и на промышленных предприятиях с помещениями по пожарной опасности категорий А, Б, В;

36 ч — на промышленных предприятиях с помещениями по пожарной опасности категорий Г и Д;

72 ч — в сельских населенных пунктах и на сельскохозяйственных предприятиях.

Примечания: 1. Для промышленных предприятий с расходами воды на наружное пожаротушение 20 л/с и менее допускается увеличивать время восстановления пожарного объема воды:

до 48 ч — для помещений категорий Г и Д;

до 36 ч — для помещений категории В.

2. На период восстановления пожарного объема воды допускается снижение подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды системами водоснабжения I и II категорий до 70 %, III категории до 50 % расчетного расхода и подачи воды на производственные нужды по аварийному графику.

Септики

2.1. Септики надлежит применять для механической очистки сточных вод, поступающих на поля подземной фильтрации, в песчано-гравийные фильтры, фильтрующие траншеи и фильтрующие колодцы.

2.2. Полный расчетный объем септика надлежит принимать: при расходе сточных вод до $5 \text{ м}^3/\text{сут}$ не менее 3-кратного суточного притока, при расходе свыше $5 \text{ м}^3/\text{сут}$ - не менее 2,5-кратного.

Указанные расчетные объемы септиков следует принимать исходя из условия очистки их не менее одного раза в год.

При среднезимней температуре сточных вод выше 10°C или при норме водоотведения свыше 150 л/сут на одного жителя полный расчетный объем септика допускается уменьшать на 15—20 %.

2.3. В зависимости от расхода сточных вод следует принимать однокамерные септики — при расходе сточных вод до $1 \text{ м}^3/\text{сут}$, двухкамерные — до 10 и трехкамерные — свыше $10 \text{ м}^3/\text{сут}$.

2.4. Объем первой камеры следует принимать: в двухкамерных септиках — 0,75, в трехкамерных — 0,5 расчетного объема. При этом объем второй и третьей камер надлежит принимать по 0,25 расчетного объема.

В септиках, выполняемых из бетонных колец, все камеры следует принимать равного объема. В таких септиках при производительности свыше $5 \text{ м}^3/\text{сут}$ камеры надлежит предусматривать без отделений.

2.5. При необходимости обеззараживания сточных вод, выходящих из септика, следует предусматривать контактную камеру, размер которой в плане надлежит принимать не менее $0,75 \times 1 \text{ м}$.

2.6. Лоток подходящей трубы должен быть расположен не менее чем на 0,05 м выше расчетного уровня жидкости в септике. Необходимо предусматривать устройства для задержания плавающих веществ и естественную вентиляцию.

2.7. Выпуски из зданий должны присоединяться к септикам через смотровые колодцы.

Фильтрующие колодцы

3.1. Фильтрующие колодцы надлежит устраивать только в песчаных и супесчаных грунтах при количестве сточных вод не более 1 м³/сут. Основание колодца должно быть выше уровня грунтовых вод не менее чем на 1 м.

Примечания: 1. При использовании подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения возможность устройства фильтрующих колодцев решается в зависимости от гидрогеологических условий и по согласованию с органами Министерства геологии и санитарно-эпидемиологической службой.

2. Перед колодцами необходимо предусматривать септики.

3.2. Фильтрующие колодцы следует проектировать из железобетонных колец, кирпича усиленного обжига или бутового камня. Размеры в плане должны быть не более 2х2 м, глубина — 2,5 м.

Ниже подводящей трубы следует предусматривать:

донный фильтр высотой до 1 м из гравия, щебня, спекшегося шлака и других материалов — внутри колодца;

обсыпку из тех же материалов — у наружных стенок колодца;

отверстия для выпуска профильтровавшейся воды — в стенках колодца.

В покрытии колодца надлежит предусматривать люк диаметром 700 мм и вентиляционную трубу диаметром 100 мм.

3.3. Расчетную фильтрующую поверхность колодца надлежит определять как сумму площадей дна и поверхности стенки колодца на высоту фильтра. Нагрузка на 1 м² фильтрующей поверхности должна приниматься 80 л/сут в песчаных грунтах и 40 л/сут в супесчаных.

Нагрузку следует увеличивать: на 10—20% — при устройстве фильтрующих колодцев в средне- и крупнозернистых песках или при расстоянии между основанием колодца и уровнем грунтовых вод свыше 2м; на 20 % - при удельном водоотведении свыше 150 л/(чел.сут) и среднезимней температуре сточных вод выше 10 °С.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Песчано-гравийные фильтры и фильтрующие траншеи

4.1. Песчано-гравийные фильтры и фильтрующие траншеи при количестве сточных вод не более 15 м³/сут следует проектировать в водонепроницаемых и слабофильтрующих грунтах при наивысшем уровне грунтовых вод на 1 м ниже лотка отводящей дрены.

Перед сооружениями необходимо предусматривать установку септиков.

Очищенную воду следует или собирать в накопители (с целью использования ее на орошение), или сбрасывать в водные объекты с соблюдением „Правил охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами" и „Правил санитарной охраны прибрежных вод морей".

Расчетную длину фильтрующих траншей следует принимать в зависимости от расхода сточных вод и нагрузки на оросительные трубы, но не более 30 м, ширину траншеи понизу — не менее 0,5 м.

4.2. Песчано-гравийные фильтры надлежит проектировать в одну или две ступени. В качестве загрузочного материала одноступенчатых фильтров следует принимать крупно- и среднезернистый песок и другие материалы.

Загрузочным материалом в первой ступени двухступенчатого фильтра могут быть гравий, щебень, котельный шлак и другие материалы крупностью, принимаемой согласно п. 6.122, во второй ступени -аналогично одноступенчатому фильтру.

В фильтрующих траншеях в качестве загрузочного материала следует принимать крупно- и среднезернистый песок и другие материалы.

4.3. Нагрузку на оросительные трубы песчано-гравийных фильтров и фильтрующих траншей, а также толщину слоя загрузки следует принимать по табл. 50.

Таблица 50

Сооружение	Высота слоя загрузки, м	Нагрузка на оросительные трубы, л/ (м.сут)
Одноступенчатый песчано-гравийный фильтр	1-1.5	80-100
или вторая ступень двухступенчатого фильтра	1-1,5	150-200
Первая ступень двухступенчатого фильтра	0,8-1	50-70
Фильтрующая траншея		

Примечания:

1. Меньшие нагрузки соответствуют меньшей высоте.

2. Нагрузки указаны для районов со среднегодовой температурой воздуха от 3 до 6 С.

3. Для районов со среднегодовой температурой воздуха выше 6°С нагрузку следует увеличивать на 20-30 %, ниже 3 ° С - уменьшать на 20-30 %.

4. При удельном водоотведении свыше 150 л/(чел.сут) нагрузку следует увеличивать на 20—30 %.