Библиотека СОК

ПРИУСАДЕБНОЕ ХОЗЯЙСТВО

ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ НА ДАЧНОМ УЧАСТКЕ



ПОЛУЧЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД
ПРУД С РОДНИКОВЫМ ИСТОЧНИКОМ
КУПАЛЬНЯ В СОБСТВЕННОМ САДУ

АСТ – СТАЛКЕР

УДК 626/627
ББК4
Г46

Серия «Приусадебное хозяйство» основана в 2000 году

Подписано в печать 10.02.04. Формат 84x108 1/32$_2$.
Усл. печ. л. 5,88. Тираж 5000 экз. Заказ № 4134.

Гидротехнические сооружения на дачном участке / Г46 Авт.-сост. Г.В. Скрынников. — М.: ООО «Издательство АСТ»; Донецк: «Сталкер», 2004. — 110, [2] с: ил. — (Приусадебное хозяйство).

ISBN 5-17-023423-6 (ООО «Издательство АСТ»)
ISBN 966-696-450-3 («Сталкер»)

Книга посвящена вопросам водоснабжения приусадебного хозяйства. Даны описание гидротехнических сооружений и подробные рекомендации с рисунками и схемами по строительству водозаборов, колодцев, прудов, бассейнов, мини-водоемов, очистных сооружений; приведены рекомендации по применению оборудования промышленного изготовления — водоочистных установок, фильтров, туалетов, насосов и т.д.

Для широкого круга читателей, руководителей фермерских и подсобных хозяйств.

УДК 626/627
ББК4

© Авт.-сост. Г.В. Скрынников, 2004
© ИКФ «ТББ», 2004
© Серийное оформление.
Издательство «Сталкер», 2004

ВВЕДЕНИЕ

Не все будущие землепользователи знают, что, приобретая землю под дачу или фермерское хозяйство, они становятся еще и водопользователями. Водопользователи — это граждане, предприятия, учреждения и организации, которые потребляют воду, отвечающую нормативным требованиям ее назначения.

Хорошо, если земельный участок расположен рядом с централизованным водоснабжением и канализацией. В этом случае владелец участка обращается с заявлением о подключении к трубопроводам поставщика, заключает с ним договор и становится его абонентом. Ну а если рядом с вашим земельным участком такого поставщика нет?

Данная книга и адресована тем, кому придется самостоятельно решать вопросы обеспечения себя водой и отведения образовавшихся стоков. Читатель получит представление о водоснабжении своего хозяйства и некоторые полезные практические советы.

Владелец земельного участка прежде всего должен:

— хорошо изучить поверхность земли своего участка;

— знать тип и состав почвы;

— решить, для каких целей и какого качества водные ресурсы ему будут нужны;

— определить, какое количество воды и в каком режиме должно использоваться для достижения поставленной цели;

— выяснить, есть ли природные источники водоснабжения на земельном участке или вблизи него.

И, самое главное, решить, будет он временным или постоянным водопользователем на своем земельном участке.

Водоснабжение затрагивает правовые отношения многих субъектов, среди которых необходимо выделить органы самоуправления и органы исполнительной власти. Широкий диапазон субъектов и объектов права в области водоснабжения предопределяет факт, что правоотношения в этой области являются предметом рассмотрения многих законов государства.

Согласно Водному кодексу:

— водопользователями в государстве могут быть предприятия, общества, организации и граждане, а также иностранные юридические и физические лица, лица без гражданства, которые осуществляют забор воды из водных объектов или сбрасывают в них использованную воду;

— водопользователи могут быть первичными и вторичными. Первичные водопользователи — те, кто имеет собственные водозаборные сооружения (водозабор — сооружение или часть сооружения для забора воды из водного объекта) или же водоотводящие сооружения с очисткой использованной воды. Вторичные водопользователи — это абоненты первичных водопользователей;

— водопользователи имеют право пользоваться водными объектами местного значения на условиях аренды;

— водопользователи имеют право пользоваться поверхностными или подземными водами для удовлетворения питьевых, хозяйственно-бытовых, сельскохозяйственных, промышленных и других нужд.

В соответствии с Водным кодексом у водопользователя есть не только права, но и обязанности:

— экономно использовать водные ресурсы;

— не допускать нарушения прав других водопользователей, а также не наносить вреда хозяйственным объектам и объектам окружающей природной среды;

— осуществлять учет забора и использования воды;

— проводить контроль качества и количества сброшенной в водные объекты использованной воды;

— осуществлять водопользование лишь при наличии соответствующего разрешения;

— своевременно оплачивать платежи за специальное водопользование.

Выдача **разрешения на специальное водопользование** осуществляется по ходатайству водопользователя с обоснованием потребности в воде; согласуется **с государственными органами водного хозяйства** — в случае использования **поверхностных вод** (поверхностные воды — воды разных объектов, которые находятся на поверхности земли) или **с государственными органами геологии** — в случае использования **подземных вод** (подземные воды — воды, которые находятся ниже уровня земной поверхности, в толщах горных пород верхней части земной коры во всех физических состояниях).

Общее водопользование, то есть купание, плавание на лодках, любительская и спортивная рыбалка, водопой скота и птицы, забор воды из водного объекта без использования сооружений, технических приспособлений или из криниц и родников осуществляется бесплатно, без закрепления водных объектов за отдельными лицами и без предоставления соответствующих разрешений.

Сбор за водные ресурсы не производится с воды, которая используется:

— в питьевых и санитарно-гигиенических целях;

— для благоустройства территории городов и других населенных пунктов;

— для противопожарных нужд.

Предпринимательская деятельность, связанная с использованием водных ресурсов, требует капитальных вложений и инвестиций. Инвестор, как правило, может быть только у постоянного водопользователя.

ИЗУЧЕНИЕ УЧАСТКА

Тип и состав почвы

О типе и составе почвы на земельном участке можно узнать в соответствующих службах геологии, которые имеют специальные карты или за определенную плату могут произвести геологоразведку. У этих организаций, как правило, есть лицензия на такой вид работ.

Существуют и другие, «народные», способы, не требующие специальных приспособлений и оборудования. Чтобы ими успешно пользоваться, надо обладать некоторыми знаниями по типу и составу почв.

Торфяная почва встречается в заболоченной местности. На ней хорошо растут **ольха, пшеница, осока, хвощ, голубика, клюква, багульник.** Такая почва требует рекультивации, нейтрализации кислотности и зольности, понижения уровня грунтовых вод.

Песчаная почва также встречается в заболоченных поймах рек. На ней хорошо растут **бессмертник, чабрец, ястребинка волосистая, очиток едкий, толокнянка, сосна.** Песчаная почва насыщена воздухом, что способствует быстрому проникновению влаги в глубокие слои, но бедна питательными веществами, имеет щелочную среду, поэтому она требует рекультивации и нейтрализации щелочной среды.

Каменистая почва (горно-подзолистая) — плодородная, с большим содержанием различных фракций природного про-

исхождения. На ней растет **вереск, можжевельник, арника горная.** Тонкий и бедный питательными веществами слой такой почвы имеет кислую среду.

Различают почвы и по другим показателям: **по цвету** — бурозем, серозем, краснозем, желтозем; **по степени плодородия** — бедная, средняя, богатая; **по химическому составу** — сильнокислая с pH = 3-4,5, умеренно кислая с pH = 4,5-6, слабокислая с pH = 6-6,7, кислотно-нейтральная с pH = 6,7-7, околонейтральная с pH = 7-7,3, нейтрально-щелочная с pH = 7,3-7,8; щелочная с pH = 7,8-8,5 (pH — показатель кислотно-щелочного баланса почвы).

Кислотно-щелочной баланс почвы можно определить как путем лабораторного анализа, так и по растениям-индикаторам, которые предпочитают соответствующий тип почвы (табл. 1).

Механический состав почвы характеризуется:

— для **глинистых** — способностью впитывать много влаги, но плохо пропускать ее вглубь; весной такая почва медленно прогревается, после высыхания образует на поверхности плотную корку и требует постоянного разрыхления для влаго-воздухопроницаемости к корневым системам растений;

— для **суглинистых** — способностью прогреваться; почва равномерно пропитывается влагой и легко обрабатывается;

— **супесчаная почва** хорошо пропускает воду и воздух, но бедна питательными веществами и поэтому малоплодородна;

— **плодородная почва** — наличием большого количества гумуса. (Гумус — перегной, органическое вещество почвы, образовавшееся в результате разложения растительных остатков). Отличается рыхлостью, быстротой впитывания влаги; хорошо пропускает воздух к корневой системе растений.

Почвы различного механического состава нагреваются поразному, что отражается на вегетации растений и, в конечном итоге, на урожайности. Температуру почвы можно повышать или понижать мульчированием ее поверхности с помощью прозрачной или темной полиэтиленовой пленки, а также какой-либо мульчой (мульча — слой рыхлого материала, которым покрывают почву для сохранения влаги и борьбы с сорняками). В качестве мульчи используются древесные опилки, торф, мелкая солома, ветки сухого камыша и т.д.

Таблица 1. Растения-определители кислотно-щелочного баланса почвы

Растения	pH= 3–4,5	pH= 4,5–6	pH= 6–6,7	pH= 6,7–7	pH= 7–7,5	pH= 7,3–7,8	pH= 7,8–8,5
Астра солончаковая							+
Ветреница лютичная			+				
Водяника черноплодная	+						
Калужница болотная		+					
Кермек Гмелина							+
Клевер горный					+		
Крапива жгучая				+			
Купена многоцветная			+				
Лебеда бородавчатая							+
Лещина				+			
Лютики		+					
Люцерна серповидная						+	
Малина				+			
Марьянник луговой	+						
Мать-и-мачеха						+	

Окончание табл. 1

Растения	pH= 3–4,5	pH= 4,5–6	pH= 6–6,7	pH= 6,7–7	pH= 7–7,5	pH= 7,3–7,8	pH= 7,8–8,5
Медуница неясная			+				
Мыльнянка					+		
Плаун булавовидный	+						
Полынь серо-зеленая						+	
Поташник олиственный							+
Пушица	+						
Седмичник европейский		+					
Сердечник луговой		+					
Смолевка поникшая					+		
Смородина черная				+			
Сфагнумы	+						
Таволга шестилепестная					+		

Полив (орошение) — это еще один из надежных регуляторов температуры почвы. При поливе температура почвы снижается. Разность между температурой почвы политого водой и сухого участка в середине лета может достигать 7-8 °С на глубине 10 см и 4-5 °С на глубине 20 см.

ВСЕ О ВОДЕ НА ВАШЕМ УЧАСТКЕ

Определение уровня подземных вод

Знакомясь со своей землей, землепользователь, прежде всего, визуально изучает ландшафт местности: есть ли **поверхностные водоемы,** а в случае их отсутствия — **естественные балки, овраги** для сооружения искусственного водохранилища (пруда). Но если и таковых нет, ему следует определить **наличие подземных вод.** Это можно сделать несколькими путями.

Во-первых, о наличии подземных вод и их качестве можно получить сведения в органах Госгеологии. Во-вторых, если информация там существует, то за определенную плату в организации, специализирующейся на таком виде деятельности и имеющей лицензию, нужно заказать проведение работ по анализу участка с точки зрения наличия или отсутствия подземных вод, глубины их залегания и качества воды.

И, наконец, если средства не позволяют воспользоваться помощью специальных организаций, обращаются ктак называемым «народным» способам — к информации о растениях-индикаторах (табл. 2).

Как видно из таблицы 2, произрастание каких-либо из данных растений на земельном участке свидетельствует о наличии воды на соответственной глубине. Для подземных вод характерны определенные места залегания, что хорошо представлено на схеме (рис. 1).

Характеристика природной воды

Вода при любом типе водоисточника, способе обработки и конструктивных особенностях водопроводной сети должна ха-

Таблица 2. Растения-определители глубины залегания водяной жилы

Название растения	Глубина залегания	Примечание
Солодка голая	Около 2 м	Чем выше растение, тем ближе вода
Саксаул	От 4 до 17 м	Чем выше растение, тем ближе вода
Могильник (гармала)	От 10 до 25 м	–
Рогоз	До 1 м	–
Тополь черный	От 0,5 до 3 м	–
Тростник	До 3–5м	–
Лох	До 5 м	–
Сарсазан	До 5 м	–
Чий блестящий	До 8 м	–
Полынь	До 10 м	–

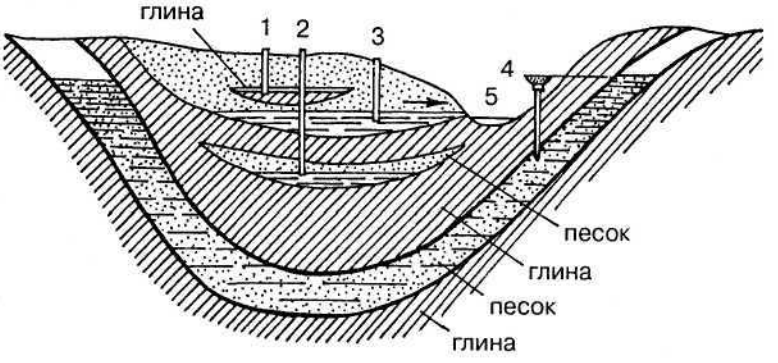


Рис. 1. Схема залегания подземных вод: 1 — верховодка; 2 — межпластовые безнапорные воды; 3 — грунтовые воды; 4 — межпластовые напорные воды; 5 — поверхностный водоем

растеризоваться безопасностью химического состава и благоприятными органолептическими свойствами.

Состав природной воды. В воде поверхностных источников, как правило, содержатся взвешенные вещества, максимум (в мг/л) которых достигает в период паводков.

Цветностью воды называют ее окраску, интенсивность которой зависит от наличия гуминовых веществ.

Вкус воды может быть различным: горьковатым, соленым, сладковатым, кислым.

Запах воды бывает естественного и искусственного происхождения. Естественный запах обусловлен наличием живых и неживых организмов, продуктов разлива рек и т.п. Но вода может быть и с характерным для болота запахом гнилья, земли, сероводорода, аммиака, травы. Запахи искусственного происхождения появляются в результате сброса в водоем недостаточно очищенных сточных вод или химических реагентов, то есть это могут быть запахи фенола, хлора, нефтепродуктов.

Температура воды в поверхностных источниках зависит от глубины ее забора. В верхних слоях она равна температуре атмосферного воздуха. Подземная, или артезианская, вода имеет постоянную температуру 5-12 С.

Химический состав воды разнообразен. Железо в воде содержится в виде двухвалентного (закисного) или трехвалентного (окисного) железа. В подземных водах оно чаще всего встречается в виде закисного, в поверхностных — в виде коллоидных соединений.

Хлориды и сульфаты в природной воде находятся в виде солей кальция, магния и натрия; марганец — как сопутствующий элемент железу (обычно бикарбонат закиси марганца); азотистые соединения встречаются в коллоидной, дисперсной и других формах. Йод и фтор содержатся в воде в чистом виде.

Сухой остаток характеризуется наличием в воде органических и неорганических веществ и определяется как остаток некоторого объема нефильтрованной воды.

Жесткость воды обусловлена содержанием в ней растворенных солей кальция и магния.

Щелочность воды определяется наличием бикарбонатов, карбонатов, гидратов и солей других слабых кислот.

Активная реакция выражает степень щелочности и кислотности воды и характеризуется концентрацией в ней водородных ионов.

Растворенные газы — это кислород, углекислый газ, сероводород, метан, содержащиеся в природных водах до сотен мг/л. Растворенные газы при выходе из воды в атмосферу имеют неприятный запах, способствуют быстрой коррозии металла.

Бактериальное и вирусное загрязнение воды связано с попадающими в водоисточник сточными и дождевыми водами. Оно происходит также при водопое скота, при вымывании с сельскохозяйственных полей удобрений, купании людей, сбросе аварийных неочищенных стоков бытовой, производственной или дождевой канализации. Бактериальное загрязнение характеризуется количеством бактерий в 1 м воды (коли-индексом или коли-титром). Опасными для здоровья людей являются бактерии и вирусы, служащие возбудителями болезней, к которым относятся такие инфекции, как гепатит, брюшной тиф, дизентерия, холера, полиомиелит и др.

Вирусы — это микроскопические организмы, от 8 до 800 ммк, простейшие внутриклеточные паразиты. Отличаются от бактерий способностью развиваться только в живой клетке. Вирусы хорошо развиваются в холодной воде и поражают не только животных, растения, но и бактерии.

Водяные грибки образуют сильно ветвящиеся нити, которые называются гифами. Они живут в водоемах, содержащих большое количество органических веществ.

Донные отложения в водоемах появляются за счет приноса извне поверхностным стоком взвешенных веществ минерального, органического и неорганического происхождения, а также за счет биохимического распада донных отложений.

Водоросли — группа низших водных растений, которые в отличие от бактерий и грибов содержат в своих клетках хлорофилл, поэтому осуществляют синтез органических веществ, поглощая углекислый газ из воды при помощи световой энергии (фотосинтеза), в результате чего происходит разложение воды на элементы: водород восстанавливает поглощенный растения-

ми углекислый газ до углеводов, а кислород выделяется в окружающую среду, тем самым обогащая воду.

Требования к качеству воды для хозяйственно-питьевых нужд

В таблице 3 представлены основные требования к качеству воды, подаваемой централизованными системами хозяйственно-питьевого водоснабжения для использования в питьевых и бытовых целях, для производства пищевых продуктов. Данные требования закреплены Госстандартом и санитарными правилами и нормами. В этой же таблице представлены требования к качеству воды, используемой в санитарно-гигиенических целях.

Требования к качеству воды для сельского и рыбного хозяйства

Требования к качеству воды для сельского хозяйства устанавливаются Государственным стандартом. В сельском хозяйстве вода в основном используется для орошения. В зависимости от сортов возделываемых культур, стадии их развития, качества почвы и способа орошения применяется вода различной степени очистки, в том числе и сточная.

Использование сточных вод допускается после механической и биологической очистки.

Содержание в поливочных водах специфических органических и минеральных соединений — альдегидов, спиртов, цианистых соединений, солей тяжелых металлов и т.д.— может отрицательно влиять на развитие растений и качество сельскохозяйственной продукции.

Пригодность сточных вод для орошения сельскохозяйственных культур определяется теми же показателями допустимой минерализации, что и при поливе речными и подземными водами. Концентрация солей в воде, соотношение катионов и анионов, общее количество токсических веществ и реакция среды должны быть в допустимых пределах для каждого конкретного случае вида культуры, а также почвенных, климатических и дру-

Таблица 3. Требования к качеству воды для характерных условий ее применения

Наименование показателей	Единица измерения	Требования к качеству воды, нормативы не более	
		Питьевые и санитарно-гигиенические цели по ГОСТу2874–82 «Вода питьевая»	Санитарно-гигиенические цели (контакт кожи человека с водой) по ГОСТу 7.1.5.02–80
1	2	3	4
Микробиологические показатели безопасности			
Число бактерий в 1 см³ иссл. воды	Колониеобразующие микроорганизмы КОЕ/см³	100	Нет норм
Число бактерий группы кишечных палочек	Колониеобразующие микроорганизмы КОЕ/дм³	3	Нет норм
Число термостабильных кишечных палочек	Колониеобразующие микроорганизмы КОЕ/100см³	Отсутствие	Нет норм
Патогенные микроорганизмы	Колониеобразующие микроорганизмы КОЕ/дм³	Отсутствие	Нет норм
Число колифагов	Колониеобразующие микроорганизмы КОЕ/дм³	Отсутствие	Нет норм
Паразитологические показатели безопасности			
Число патогенных кишечных простейших	Клетки, цисты/25 дм³	Отсутствие	1000 штук/1 дм³
Число кишечных гельминтов	Клетки, личинки/25 дм³	Отсутствие	1000 штук/1 дм³

Продолжение табл. 3

1	2	3	4
Токсикологические показатели безопасности			
Бериллий	мг/дм³	0,0002	Устанавливаются местным СЭС для конкретных потребителей
Алюминий	мг/дм³	0,2	
Барий	мг/дм³	0,1	
Мышьяк	мг/дм³	0,01	
Селен	мг/дм³	0,01	
Никель	мг/дм³	0,1	
Нитраты	мг/дм³	5,0	
Фтор	мг/дм³	1,5	
Тригалометаны	мг/дм³	0,1	
Окисляемость	мг/дм³	4,0	4
Органолептические показатели безопасности			
Запах	Баллы	2	2
Мутность	мг/дм³	0,5	Отсутствие на поверхности воды плавающей пленки, пятен, минералов
Цветность	Градусы	20	Не должна обнаруживаться
Привкус	Баллы	2	В 10-сантиметровом столбе воды 2

Окончание табл. 3

1	2	3	4
Водородный показатель pH	Единицы	6,5–8,5	6,5–8,5
Минерализация общая	мг/дм^3	1000	–
Жесткость общая	мг-экв/дм^3	7	–
Сульфаты	мг/дм^3	250	–
Хлориды	мг/дм^3	250	–
Медь	мг/дм^3	1,0	Устанавливается местными СЭС для конкретных потребителей
Марганец	мг/дм^3	0,1	
Железо	мг/дм^3	0,3	
Хлорфенолы	мг/дм^3	0,0003	
Радиационные показатели безопасности			
Общая объемная активность альфа-излучателей	Бк/дм^3	0,1	Устанавливается местными СЭС для конкретных потребителей
Общая объемная активность бета-излучателей	Бк/дм^3	1,0	

гих условий. Почвы каштановые и тяжелого чернозема не допускают концентрации в поливочных водах солей свыше 2 мг/л.

Однако во внимание должны приниматься не только общая минерализация поливной воды, но и характер засоления почвы, реакция почвенного раствора, емкость поглощения почвы и степень насыщенности ее поглощающего комплекса натрием и двухвалентными катионами.

В зоне щелочных каштановых почв и солонцов в поливочных водах целесообразна нейтральная или слабокислая реакция воды с pH=6,0-7,0, поскольку при pH>7,0 в почве могут прогрессировать содообразование и солонцевание.

Важную роль играет наличие в поливочных водах натрия или его соединений. Для солонцеватых почв содержание соды должно быть до 100 мг/л, для несолонцовых каштановых и черноземных почв — 200 мг/л.

Большой токсичностью для растений, особенно молодых, обладает хлор. Наличие хлора в верхних слоях почвы в количестве 0,01 % угнетающе воздействует на растения и подавляет их рост. Предельное содержание хлоридов в поливочных водах для каштановых и черноземных почв с сульфатно-хлоридным засолением не должно превышать 300 мг/л.

Культурные пастбища можно орошать хозяйственными водами, предварительно прошедшими обеззараживание и удаление токсичных веществ.

Для черноземной зоны состав поливочных вод должен быть: pH=6,0-8,5; сухой остаток—4-5 г/л; прокаленный остаток≤3 г/л; кальций ≤ 500 мг/л; натрий ≤ 500 мг/л; бикарбонаты ≤ 500 мг/л; сульфаты ≤500 мг/л; хлориды ≤200 мг/л; азотобщий ≤ 250 мг/л; аммонийный азот≤ 150 мг/л; калий ≤ 250 мг/л; общее содержание отдельных специфических органических веществ — 100/150 мг/л; ХПК во вневегетационный период ≤ 3000 мг/л; ХПК в вегетационный период ≤ 2000 мг/л.

Количество взвешенных веществ определяется техникой полива: при поверхностно-самотечных поливах (борозды) вода может быть с более высоким их содержанием, чем при дождевании.

Требования, предъявляемые к качеству воды поверхностных источников водоснабжения, обусловлены необходимостью создания благоприятной среды для обитания рыб.

Таблица 4. Общие требования к составу и свойствам воды водоемов в местах рыбохозяйственного водопользования

Наименование вещества	Требования к составу и свойствам воды
Взвешенные вещества	При сбросе возвратных (сточных) вод водопользователем содержание взвешенных веществ в контрольном створе (пункте) не должно увеличиваться по сравнению с естественными условиями более чем на 0,25 мг/дм^3
Плавающие примеси (вещества)	На поверхности воды не должны обнаруживаться пленки нефтепродуктов, масел, жиров и скопления других примесей
Окраска	Вода не должна приобретать посторонней окраски
Запах, вкус	Вода не должна иметь постороннего запаха и вкуса и передавать их мясу рыбы
Цветность, (Нм)	Меньше 540
Прозрачность, м	Не менее 0,75
Активная реакция, (pH)	6,5–8,5
Температура	Температура воды не должна повышаться по сравнению с естественной температурой водного объекта более чем на 5 °С (с общим повышением температуры не более чем до 20 °С летом и 5 °С зимой) для водных объектов, где обитают холодноводные рыбы, и не более чем до 28 °С летом и 8 °С зимой в остальных случаях
Растворимый кислород (г/м^3)	Не менее 5,0
Свободная углекислота (г/м^3)	До 10,0
Сероводород	Отсутствие
Свободный аммиак (г N/м^3)	Сотые доли

Окончание табл. 4

Наименование вещества	Требования к составу и свойствам воды
Биологическая потребность в кислороде БПКполн (г O_2/м^3)	3
Нитриты, (г N/м^3)	Сотых долей
Нитраты (г N/м^3)	До 2,0
Фосфаты (г P/м^3)	До 0,5
Железо общее (г Fe/м^3)	0,5
Возбудители заболеваний	Вода не должна содержать возбудителей заболеваний
Лактоноположительные кишечные палочки (ЛКП), штук/дм^3	Не более 5000
Колифаги (в бляшкообразующих единицах) штук/дм^3	Не более 1000
Токсичность воды	Сточная вода на выпуске в водный объект не должна оказывать острого и токсичного хронического действия на тест-объекты Вода водного объекта в контрольном створе не должна оказывать хронического токсического действия на тест-объекты
Щелочность (мг-экв/л)	1,5–2,0
Твердость общая (мг-экв/л)	2,0–6,0
Минерализация (мг/л)	1000

Требование к качеству воды для разведения рыб представлены в таблице 4.

Нормирование и режим водопотребления

Нормирование водопотребления и водоотведения — это установление плановой меры потребления воды и отвода сточных вод с учетом качества потребляемой и отводимой воды. Нормирование включает в себя разработку, согласование и утверждение норм, а также контроль за исполнением.

Основная задача нормирования — обеспечить применение экономически обоснованных норм водопотребления и водоотведения в целях наиболее эффективного использования водных ресурсов.

Нормы водопотребления и водоотведения в населенных пунктах разрабатываются и устанавливаются в соответствии с санитарными и строительными правилами и нормами, а утверждаются местными органами исполнительной власти.

Нормы на питьевые санитарно-гигиенические или хозяйственно-бытовые нужды в каждом населенном пункте разные. Они зависят от географических и климатических характеристик местности.

В таблице 5 представлены нормы водопотребления и водоотведения **на питьевые и санитарно-гигиенические нуж-**

Таблица 5. Нормы расхода воды и водоотведения на хозяйственно-бытовые нужды

Характеристика водопотребления	Нормы расхода на 1 человека в сутки, л	
	водопотребление	водоотведение
Водоснабжение из уличной водоразборной колонки	40–100	40–100
Жилые дома квартирного типа без ванн	80–110	80–110
То же, с ваннами и газоводонагревателями	150–200	150–200

ды людей в зависимости от степени благоустройства жилых домов.

Периодичность **использования водных ресурсов для домашних животных и птиц** — ежесуточная. В нормы водопотребления скота и птицы включен расход на мойку помещений, клеток, молочной посуды, приготовление кормов, охлаждение молока и пр. (табл.6).

Нормы **расхода воды на содержание автотранспортных средств** (заправка, мойка) составляют: на один трактор — 250 л/сут., на один автомобиль — 300-500 л/сут.

В случае наличия на земельном участке зданий и сооружений, независимо от их назначения и использования, необходимо предусматривать **расход воды на пожаротушение,** как того требуют нормативы пожарной безопасности. Расходы воды на пожаротушение фермерского хозяйства или группы дачных участков с домостроениями принимают согласно строительным нормам и правилам. Расчетные расходы воды на наружное пожаротушение с количеством проживающих или собственников дачных участков до 500 человек составляет 5 л/сек при продолжительности пожара в течение 3 часов независимо от этажности и степени огнестойкости здания. При возгорании здания пожар необходимо тушить как снаружи, так и внутри. Расход воды на внутреннее пожаротушение в зданиях пожарной струей — не менее 2,5 л/сек.

Забор воды на наружное пожаротушение должен осуществляться через пожарные гидранты. Чаще всего применяются подземные пожарные гидранты по ГОСТу 8220-85, которые устанавливаются в колодцах на водопроводных сетях диаметром 100-400 мм.

Противопожарный запас воды предусматривают в тех случаях, когда получение необходимого объема воды для тушения пожара непосредственно из источника водоснабжения технически невозможно или экономически нецелесообразно. Чтобы обеспечить сохранность противопожарного запаса и исключить его использование на другие нужды, устанавливают устройства с автоматическим включателем насосов. Максимальный срок восстановления противопожарного объема воды в резервуарах составляет около 72 часов.

Таблица 6. Нормы расхода воды на содержание домашних животных, птиц и зверей

Потребители	Норма расхода на 1 животное, птицу в сутки, л	
	водопотребление	водоотведение
Коровы молочные	100	100
Коровы мясные	70	70
Быки и нетели	60	60
Молодняк крупного рогатого скота в возрасте до 2 лет	30	30
Телята в возрасте до 6 месяцев	20	20
Лошади рабочие, верховые, рысистые и некормящие матки	60	60
Лошади племенные и кормящие матки	70	70
Жеребцы-производители	45	45
Жеребята в возрасте до 15 лет	10	10
Овцы взрослые, козы	6	6
Молодняк овец в возрасте до 1 года	25	25
Хряки-производители	60	60
Матки взрослые	25	25
Свиноматки с поросятами	15	15
Свиноматки супоросные, холостые, молодняк свиной старше 4 месяцев и свиньи на откорме, поросята-отъемыши	5	5
Куры	1	1
Индейки	1,5	1,5
Утки, гуси	2	2
Норки, соболи	3	3
Лисы и песцы	7	7
Кролики	3	3

Нормирование водопотребления предусматривает и **расходы воды на полив зеленых насаждений.**

Поглощая в процессе фотосинтеза углекислый газ и выделяя кислород, растения теряют влагу. Потеря воды через листья усиливается при жаркой сухой и ветреной погоде. В зависимости от фазы развития растений потребности в воде в течение вегетационного периода изменяются. Поэтому у отдельных растений корневая система должна содержать влагу от 60 до 85 %, т.е. влажность почвы также должна быть от 60 до 85 %.

В течение вегетационного периода развития растений на открытых грунтах с конца апреля до начала октября количества выпавших атмосферных осадков для них недостаточно, поэтому применяют полив из систем водообеспечения. При этом необходимо знать, что корневая система плодовых деревьев находится на глубине от 80 до 120 см; малины, земляники, овощных культур — до 50 см; ягодных кустарников — от 50 до 70 см.

Нормы расхода воды на полив зеленых насаждений составляют 3-12 л/м^2 в сутки на открытых грунтах; 12-15 л/м^2 в сутки в парниках; 4-6 л/м^2 в сутки для газонов и цветников. Продолжительность периода полива может составлять 4-6 часов в сутки, а осуществляться утром и вечером. Температура поливной воды должна быть не ниже 20-25 °С.

Мероприятия по очистке воды в соответствии с ее назначением

Если анализ отобранной пробы воды показал, что она отвечает требованиям, предъявляемым к качеству воды для питьевых и санитарно-гигиенических нужд, землепользователь может приступать к водопользованию. При этом следует помнить, что срок хранения воды, полученной из источника, не должен превышать 48 часов, а ее температура — соответствовать температуре исходной воды. Если срок хранения отобранной для питьевых целей воды увеличивается, то она подлежит обеззараживанию.

Если же анализ отобранной пробы воды показал, что она не отвечает требованиям, предъявляемым к качеству воды для пи-

тьевых и санитарно-гигиенических нужд, то ее следует доводить до нужного уровня качества.

Основными методами улучшения качества воды для хозяйственно-питьевых целей являются *осветление, обесцвечивание* и *обеззараживание.*

При необходимости использования для водоснабжения морской или солоноватой воды, ее подвергают *опреснению.* В таблице 7 приведены основные методы улучшения качества воды и применяемые для этого реагенты. К данной технологии улучшения качества воды подготовлены типовые чертежи по изготовлению необходимого оборудования и сооружений.

Под осветлением воды понимают удаление из нее взвешенных частиц. Осветление воды происходит путем отстаивания в отстойниках, фильтрования через слой зернистого или порошкообразного фильтрующего материала или через сетки и специальные ткани, а также флотацией в фотаторах (фотатор — вид отстойника, где часть воды, в которой под давлением растворяют воздух, поступает в зону отстойника с меньшим давлением. При этом выделяются мелкие пузырьки воздуха, которые захватывают взвеси и выносят на поверхность воды, где впоследствии они удаляются).

Обесцвечивание воды достигается подобными методами, только в этом случае из воды удаляют различные красящие вещества, растворенные в ней.

Обеззараживание воды производят для уничтожения содержащихся в ней болезнетворных бактерий и вирусов. Обеззараживание осуществляется путем хлорирования, озонирования и бактерицидного облучения. Для обеззараживания воды в больших объемах экономически выгодно использовать метод хлорирования, что и предусматривает современная технология. А для небольшого количества воды обычно применяют метод бактерицидного облучения или обеззараживания, который основан на воздействии биологически активной части ультрафиолетового спектра на микроорганизмы. Наибольшее действие на бактерии оказывают лучи длиной от 200 до 295 нм. Максимум бактерицидного действия приходится на часть спектра с длиной волны 260 нм. Механизм бактерицидного действия ультрафиолета заключается в том, что облучение поглощает энергию из бакте-

Таблица 7. Методы улучшения качества воды

Показатели качества воды	Методы химической обработки	Применяемые реагенты
Мутность	Коагулирование Обработка флокулянтами	Коагулянты (сернокислый глинозем, хлорное железо и др.) Флокулянты (полиакриламид, активная кремнекислота, ВА-2 и др.)
Цветность, повышенное содержание органических веществ и планктона	Предварительное хлорирование Коагулирование Обработка флокулянтами Озонирование	Хлор Коагулянты Флокулянты Озон
Низкая щелочность, затрудняющая коагулирование	Подщелачивание	Известь, сода
Привкусы и запахи	Углевание Предварительное хлорирование с преаммонизацией Обработка перманганатом калия Озонирование	Активный уголь Жидкий хлор, аммиак Перманганат калия Озон
Нестабильная вода с отрицательным индексом насыщения (коррозионная)	Подщелачивание Фосфатирование	Известь, сода Гексаметафосфат или триполифосфат натрия

Продолжение табл. 7

Показатели качества воды	Методы химической обработки	Применяемые реагенты
Нестабильная вода с положительным индексом насыщения	Подкисление Фосфатирование	Кислоты (серная, соляная) Гексаметафосфат или триполифосфат натрия
Бактериальные загрязнения	Хлорирование Озонирование	Хлор, гипохлориды, аммиак Озон
Недостаток фтора (менее 0,5 мг/л)	Фторирование	Фтористый и кремнефтористый натрий, кремнефтористый аммоний, кремнефтористоводородная кислота
Избыток фтора (более 1,5 мг/л)	Обесфторивание	Сернокислый глинозем
Избыток железа	Аэрация Хлорирование Подщелачивание Коагулирование Обработка перманганатом калия Катионирование	Кислород воздуха Хлор Известь, сода Коагулянты Перманганат калия Поваренная соль

Окончание табл. 7

Показатели качества воды	Методы химической обработки	Применяемые реагенты
Избыток солей жесткости	Декарбонизация Известково-содовое умягчение Ионный обмен	Известь Известь, сода, коагулянты (хлорное железо или железный купорос) Поваренная соль, серная кислота
Общее солесодержание выше нормы	Ионный обмен Электродиализ Дистилляция, гиперфильтрация и др.	Серная кислота, сода, едкий натр, известь — —
Содержание кремнекислоты выше нормы	Коагулирование Магнезиальное обескремнивание Ионный обмен	Коагулянты Каустический магнезит, известь Едкий натр
Наличие сероводорода	Подкисление Аэрация Хлорирование Коагулирование	Хлор, кислоты — Хлор Коагулянты
Избыточный растворенный кислород	Связывание кислорода восстановителями	Сульфат или тиосульфат натрия, сернистый газ, гидразин

риальной клетки, вследствие чего в ней происходит разрыв химических связей в ферментных системах и бактерия погибает.

Водные микроорганизмы обладают различной степенью устойчивости к действию ультрафиолетовых лучей. Степень устойчивости микроорганизмов к бактерицидным лучам характеризуется коэффициентом сопротивляемости и выражается в мкВт с/см^2, например, для пигментообразующих — 995; брюшного тифа — 1600; дизентерии — 1900; синегнойной палочки — 2315; для бактерий группы кишечной палочки — 2530; микрококков — 2550; сенной палочки (споры) — 6180.

Энергию ультрафиолетовых лучей в зависимости от вегетативной жизнедеятельности микроорганизмов необходимо при обеззараживании регулировать.

Кроме доведения вышеперечисленных показателей до нормы, иногда бывает необходимо произвести радиационную очистку воды, ее *обесфторивание, обезжелезивание, обескремнивание, умягчение, удаление* из воды *избытка марганца,* солей, растворенных газов, а также *предотвратить ее биологическое загрязнение.*

Обесфторивание воды достигается такими путями:

— фильтрацией исходной воды через сорбент — активированную окись алюминия;

— воздействием на ионы фтора гидроокисью магния или алюминия и осаждением этого соединения;

— фильтрованием отработанной воды под давлением в 40-50 кг/см^2 через плоские мембраны (гиперфильтрацию ионов фтора).

Обезжелезивание воды, как правило, необходимо для подземных вод. Данный метод основан на аэрации воды в гидротехнических сооружениях. В аэрационных устройствах происходит насыщение воды кислородом при контакте с атмосферным воздухом, удаление углекислоты и окисление железа до трехвалентного, которое в виде хлопьев оседает на дно сооружения.

Избыток ионов марганца тоже чаще встречается в подземных водах.

Удаление марганца происходит с помощью аэрации с последующим подщелачиванием воды до pH=8,5-10. Затем полученную воду фильтруют через дробленый пиролюзит или песок.

Обессоливание воды можно осуществить следующими методами:

— дистилляцией, или выпариванием воды и охлаждением пара до конденсата, без содержания солей. Этот метод применяется при содержании в исходной воде солей свыше 8 г/л;

— ионообменным обессоливанием с помощью анионитов;

— обессоливанием воды электродиализом, предусматривающим разделение воды постоянным электрическим током с последующим удалением из нее ионов солей.

Удаление из воды растворенных газов, т. е. **дегазация** основана на химическом методе. В этом случае в исходную воду добавляют реагенты, способные удалить газы. Применяют и физический метод, в основе которого лежит процесс аэрации.

Обескремнивание воды, или удаление из воды соединений кремниевой кислоты, происходит путем воздействия на воду известью, фильтрованием через зерна магнезита или ее обессоливанием.

Умягчение воды осуществляется с помощью ввода химического реагента в исходную воду с последующим осаждением солей жесткости или фильтрованием воды через слой катионита.

С целью предотвращения биологического обрастания систем водообеспечения в исходную воду периодически вводят 2-5 %-ный раствор купороса или хлорируют ее.

Использование сточных вод

Состав сточных вод. *По физическому составу* сточные воды хозяйственно-бытовой канализации подразделяются на воды, имеющие:

— нерастворимые примеси крупных взвешенных частиц, диаметр которых более десятых долей миллиметра, а также суспензию, эмульсию или пену с диаметром частиц от десятых долей миллиметра до 0,1 мкм;

— коллоидные частицы диаметром от 0,1 до 0,001 мкм;

— растворимые вещества в виде молекулярно-дисперсных частиц диаметром меньше 0,001 мкм.

По своей природе сточные воды делятся на:

— минеральные загрязнения. К ним относятся песок, глинистые частицы, шлак, растворы минеральных солей, щелочей и кислот, минеральные масла, соединения железа, марганца, магния, кремния, калия и др.;

— органические загрязнения растительного или животного происхождения. К загрязнениям растительного происхождения относят вещества, содержащие углеродные соединения, а к загрязнениям животного происхождения — физиологические выделения людей, животных и птиц, остатки мускульных и жировых тканей животных и пр. В них содержится большое количество азота, фосфор и водород;

— биологические загрязнения, которые представляют собой различные микроорганизмы в виде дрожжевых и плесневых грибков, мелких водорослей;

— бактериальные загрязнения — различные бактерии, в том числе и болезнетворные, возбудители брюшного тифа, дизентерии и пр.

Содержание минеральных веществ в сточных водах канализации составляет 40-43 %, а веществ органического происхождения — 57-60 %.

Максимальная концентрация загрязняющих веществ в сточных водах бывает в утренние и вечерние часы, минимальная — ночью.

Нерастворимые вещества в сточных водах делятся на оседающие и всплывающие — жиры, нефтепродукты, масла и пр.

Концентрация оседающих веществ в сточных водах от норм водопотребления составляет: при норме 100 л/сут. на человека — от 175 до 250 мг/л; при норме 200 л/сут. на человека — от 140 до 200 мг/л; при норме 300 л/сут. на человека — не более 167 мг/л.

При отстаивании в течение 2 часов осадок имеет влажность до 97,5 %. С уплотнением осадка влажность уменьшается до 93-95 %, а содержание нерастворимых веществ повышается с 2,5 % до 5-7 %.

Химический состав. Количество коллоидных и растворимых веществ в сточных водах зависит от содержания белков, жиров, углеводов, гидрокарбонатов, сульфатов, хлоридов в ис-

ходной воде; содержание коллоидных частиц может составлять от 30 до 40 % от общей массы взвешенных веществ.

В таблице 8 представлено содержание основных ингредиентов в сточных водах хозяйственно-бытовой канализации.

Составы сточных вод дождевой (ливневой) и хозяйственно-бытовой канализации идентичны, хотя концентрация загрязняющих веществ в сточных водах дождевой канализации значительно меньше, чем в хозяйственно-бытовой.

Загрязняющие вещества в сточные воды дождевой канализации попадают в результате:

Таблица 8. Количество загрязнений в бытовых сточных водах (на одного человека в сутки)

Ингредиент	Масса загрязнений, г
Взвешенные вещества	35–65
$БПК_5$ неосветленной сточной воды	54
$БПК_5$ осветленной сточной воды	35
БПК полн. неосветленной сточной воды	75
БПК полн. осветленной сточной воды	40–50
Азот аммонийных солей (N)	7–8
Калий (K_2O)	3
Фосфаты (P_2O_5)	1,5–3,3
Моющие средства	1,6
Хлориды пищевые	8,5–9
Поверхностно-активные вещества (ПАВ)	2,5
Окисляемость перманганатная	5–7
pH	7,2–7,6

— выпадения с атмосферными осадками в виде растворов солей, щелочей или кислот, которые образовались после вступления влаги атмосферного воздуха в реакцию с загрязняющими веществами — выбросами газовоздушной смеси промышленных предприятий;

— смыва ливневыми и талыми водами с поверхности земли или других поверхностей различных вредных веществ.

Мероприятия по очистке сточных вод хозяйственно-бытовой канализации

Очистка сточных вод производится несколькими методами.

Механическая очистка

Выделение из сточных вод примесей путем отстаивания, процеживания или фильтрования. Взвешенные вещества минерального происхождения (песок, глина, шлак) удаляют путем осаждения в гидротехнических сооружениях типа песколовки.

Жиры, масла, нефтепродукты, смолы и другие всплывающие вещества удаляют с помощью жиро-масло-нефтеловушки.

Удаление мелкой суспензии производят путем процеживания или фильтрования в оборудовании, содержащем тканевую сетку или слой зернистого материала.

Механическая очистка стоков применяется в тех случаях, когда другие ингредиенты находятся в пределах допустимой концентрации для повторного применения воды или ее последующей очистки.

Физико-химическая очистка стоков

Данный метод предусматривает ввод в очищаемую воду веществ или реагентов в виде коагулята или флокулянта. Вступая в химическую реакцию с находящимися в воде ингредиентами, реагент способствует появлению нового вещества, которое оседает на дне или всплывает, уменьшая тем самым концентрацию загрязняющих веществ. Этод метод чаще всего используется для очистки производственных стоков.

Биологические методы очистки

Данный метод очистки основан на поддержании жизнедеятельности микроорганизмов, находящихся в сточной воде, за счет органических веществ, которые находятся там же. Таким образом происходит очистка вод от загрязняющих органических веществ. Существуют методы биологической очистки, близкие к естественным условиям, и методы искусственной очистки, когда строятся аэротенки, биофильтры, аэрофильтры и т.п., в которых процесс проходит гораздо интенсивнее.

Очистка от биологических элементов

Избыток азота можно удалять повышением pH воды в стоках до 10-11 путем известкования, а полученный в результате аммиак выводить в атмосферный воздух. Можно создавать условия для развития бактерий, которые из соединений кислорода с азотом, находящихся в сточной воде, для своей жизнедеятельности поглощают кислород. Таким образом, азот становится свободным и улетучивается в атмосферный воздух. Избыток фосфора удаляют путем введения в сточную воду реагента (солей железа и алюминия или известь).

Дезинфекция очищенных сточных вод

Дезинфекцию производят после всех стадий очистки, вводя в очищенные стоки газообразный хлор, хлорную известь, а также с помощью электролиза или действием ультрафиолетовых лучей.

Методы обработки осадка

При использовании различных методов очистки образуется осадок, накопление которого может происходить в гидротехническом сооружении до определенных пределов. Осадок удаляют из сооружений в специальные накопители, которые бывают естественного или искусственного происхождения. В этих накопителях осадок сбраживают, обезвоживают и вывозят в виде удобрений на поля или используют в качестве твердого топлива в печах.

Защита трубопроводов и конструкций от агрессивного действия газов и сточных вод

При эксплуатации гидротехнические сооружения канализации подвергаются агрессивному воздействию газов и сточных вод с внутренней стороны и грунтовых вод — с наружной, что постепенно приводит к разрушению железобетонных и стальных трубопроводов и конструкций.

Чтобы избежать этого, их изготавливают на цементе, не подвергающемся коррозии под воздействием газов, сульфатных и углекислых вод; придают стенкам конструкций плотность и водонепроницаемость; применяют надежную изоляцию бетонных поверхностей.

Гидроботаническая очистка сточных вод

Она представляет собой очистку сточных вод с помощью высших водных растений. Данный метод в настоящее время считается экологически наиболее безопасным и наименее капиталоемким, однако он требует значительных площадей. При прохождении сточных вод через корневую систему растений последние поглощают различные ингредиенты, находящиеся в них.

Высшая водная растительность локализует азотистые соединения, которые могли бы быть использованы фитопланктоном, поэтому вода не «цветет». Кроме того, растения защищают поток воды от ветра.

Однако климатические условия не позволяют широко применять этот метод.

Каналы-бассейны гидроботанической очистки стоков — это сооружения для очистки сточных вод с помощью высших водных растений. Они представляют собой несколько последовательно соединенных бассейнов, стены и дно которых могут быть выполнены из бетона с гидроизоляцией из битума, полиэтилена, глины или кирпича. В буферной емкости сточные воды различного происхождения смешивают, затем происходит их насыщение кислородом из атмосферного воздуха. Кислород, растворенный в сточных водах, способствует активизации микроорганизмов и интенсификации процесса биохимического окисления. При этом сточная вода осветляется за счет осажде-

ния взвешенных частиц. Стенка буферной емкости обращена к бассейну. Здесь находится переливной желоб, по которому сточные воды из буферной емкости протекают в распределительный желоб с равномерно расположенными по всей длине отверстиями. Под каждым отверстием находится полусферический каркас, ударяясь о который потоки воды превращаются в мелкие капли, благодаря чему происходит аэрация стоков.

Высшие водные растения, контактирующие со сточными водами, укрепляют в каналах над дном. При прохождении через канал сточные воды интенсивно перемешиваются, а водные растения, извлекая из них питательные вещества минерального и органического происхождения, ассимилируют вредные вещества и превращают их в безвредную массу.

В конце вегетационного периода части высших водных растений, находящиеся над поверхностью воды, обламываются и плывут к краю канала, где их вручную собирают и удаляют.

Благодаря круглогодичной жизнедеятельности этих растений очистка сточных вод продолжается и зимой.

Продолжительность вегетационного периода высшей водной растительности при температуре 5 °С и выше составляет около 244 суток в год.

Эффективность доочистки сточных вод в каналах гидроботанической очистки показана в таблице 9.

Технология культивирования используемых в каналах высших водных растений (тростник обыкновенный и камыш озерный) основана на механизированном способе посадки корневищ вместе с материнским грунтом путем их экскавации в естественных зарослях, доставки к месту посадки и внесении корневого грунта на дно проточных секций канала. Для экскавации выбирают сомкнутые заросли тростниковых из расчета 40-60 стеблей на 1 $м^2$ высотой в конце вегетации до 3-4 м; камышовых — 200-250 стеблей на 1 $м^2$ высотой до 1,5-2,5 м. Экскавация корневого грунта проводится на всю глубину залегания живых корневищ растений: тростниковых — на 1-2 м; камышовых — на 0,6-0,8 м.

Доставленный грунт равномерно рассыпают по дну проточных секций из расчета 3-4 $м^3$ на 12-14 м погонной длины канала, а затем распределяют по поверхности слоем 15-25 см.

Таблица 9. Очищение (мг/л) сточных вод методом гидроботанической очистки

Показатели	На входе	На выходе
pH	7,2...8,2	7,7...8,5
Взвешенные вещества	7,8...17,0	3,0...6,8
Нефтепродукты	0...0,8	0
Метанол	0...0,5	0
Формальдегид	0...1,3	0
СПАВ	0...3,04	0...0,3
Цинк	0...0,0006	0
Алюминий	0...0,003	0
Хром	0...0,0003	0
Жесткость общая, мг-экв/л	6,8...11,2	5,3...9,6
Кальций	98...160	72,4...128,0
Магний	27...34	20,4...29,6
Щелочность общая, мг-экв/л	4,0...5,4	2,5...4,2
Сульфаты	240...451	228...406
Хлориды	226...493	204...420
Азот аммонийный	0...0,6	0

Заготовка и посадка полуводных высших растений проводится ранней весной, сразу же после оттаивания почвы.

В связи с тем, что посадочный материал тростника до образования стеблестоя не выдерживает затопления, проточные секции канала следует наполнять очищаемыми стоками по мере роста стеблей. При культивировании камыша в сооруже-

ниях проточные секции канала следует наполнить сразу на глубину до 2 м.

Рост высших водных растений регулируется срезанием надводной части, при этом важно не допускать повреждения корневой системы и самих стеблей.

Освобождение канала от биомассы, у которой закончился вегетативный период, позволяет предупредить вторичное загрязнение, вымывание в осенне-зимний период токсичных веществ, накопившихся в стеблях и листьях, а также заболачивание водоема.

Максимальная эффективность очистки сточных вод высшими водными растениями достигается при скорости течения стоков через заросли растений 10-20 м/час, при этом время прохождения должно составлять летом 2-4 часа, а зимой — 4-6 часов. В таблице 10 представлены данные о накоплении микроэлементов водными растениями.

Различные виды высших водных растений способны поглощать азот из очищаемых сточных вод в виде NH_3, NO_2-и NH_4^+. В таблице 11 представлены виды высших водных растений, способные поглощать биогенные и минеральные вещества.

Таблица 10. Накопление водными растениями микроэлементов (кг/га)

Вид растения	Биомасса, т/га в сыром состоянии	Mn	Zn	Co	Cu
Рогоз узколистный	71,9	13,66	0,60	0,01	0,36
Тростник обыкновенный	71,5	15,6	0,50	0,0042	0,35
Камыш озерный	80,5	14,5	0,39	0,004	0,31
Рдест гребенчатый	24	2,5	0,21	0,01	0,03
Рдест блестящий	23,6	4,25	0,40	0,024	0,087

Таблица 11. Поглощающая способность высших водных растений биогенных и минеральных веществ из сточных вод

Виды растений	Биогены			Макроэлементы					
	N	P	K	Fe	Ca	Mg	Na	Cd	Zs
Тростник обыкновенный	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Камыш озерный	+	+	+	+	+	-	+	-	-
Элодея канадская	+	+	-	-	+	-	-	-	+
Уруть колосистая	+	-	-	+	-	-	-	-	+
Рдест пронзеннолистный	+	+	+	+	-	-	-	-	+
Рогоз узколистный	+	+	+	+	-	-	-	-	+
Роголистник темно-зеленый	-	+	+	-	-	+	-	-	+
Рдест гребенчатый	-	-	-	+	-	+	-	-	+
Осока водяная	-	-	-	+	-	-	-	-	+
Водный гиацинт	+	+	-	-	+	-	-	+	-
Водный орех	-	-	-	+	-	-	-	-	+
Сальвиния плавающая	-	-	-	+	-	-	-	+	-
Ряска многокоренная	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Продолжение табл. 11

Виды растений	Макроэлементы				Микроэлементы				
	Te	Si	S	C	Ag	Cu	Ni	Mo	Pb
Тростник обыкновенный	+	+	+	-	-	+	+	+	+
Камыш озерный	+	+	-	-	-	+	+	+	+
Элодея канадская	-	-	-	+	-	+	+	+	-
Уруть колосистая	+	-	-	-	-	+	+	+	-
Рдест пронзеннолистный	+	+	-	+	-	+	+	+	-
Рогоз узколистный	+	-	-	-	-	+	+	+	-
Роголистник темно-зеленый	-	+	-	+	-	+	+	+	-

Продолжение табл. 11

Виды растений	Макроэлементы				Микроэлементы				
	Te	Si	S	C	Ag	Cu	Ni	Mo	Pb
Рдест гребенчатый	-	-	-	-	-	+	+	+	-
Осока водяная	+	-	-	-	-	+	+	+	-
Водный гиацинт	-	-	-	-	+	-	+	-	+
Водный орех	-	-	-	-	-	+	+	+	-
Сальвиния плавающая	-	-	-	-	-	+	+	-	-
Ряска многокоренная	-	-	-	-	-	+	-	-	-

Окончание табл. 11

Виды растений	Микроэлементы									
	Gr	Ba	Al	Mn	V	Zn	F	B	Ti	Co
Тростник обыкновенный	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+
Камыш озерный	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
Элодея канадская	+	+	-	+	+	-	-	+	-	-
Уруть колосистая	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+
Рдест пронзеннолистный	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
Рогоз узколистный	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+
Роголистник темно-зеленый	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-
Рдест гребенчатый	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+
Осока водяная	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+
Водный гиацинт	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Водный орех	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
Сальвиния плавающая	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+
Ряска многокоренная	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+

Кроме того, высшие водные растения для своей жизнедеятельности поглощают из сточных вод аминокислоты, пестициды, токсиканты и метаболиты.

Адаптация тростника к неблагоприятному газовому режиму болотных почв объясняется наличием в корневищах и побегах крупных воздухоносных полостей и строением всех тканей. Корневища тростника образуют в почве густо разветвленную сеть, которая проникает на глубину свыше 2 м. Воздух из атмосферы в корневища тростника поступает через полые воздухопроводящие побеги. Благодаря тростнику обогащается кислородом воднопочвенная среда, в которой не только окисляются минеральные и органические вещества, но и происходят бактерицидные процессы.

Распад нефтепродуктов путем окисления происходит по схеме: **предельные углеводороды → непредельные углеводороды → спирты → кетосоединения → жирные кислоты → углекислый газ → вода.**

При концентрации нефтепродуктов в сточных водах (1 г/дм^3) поверхность воды очищается от них высшими водными растениями в течение 5-10 суток.

Бактерицидными свойствами обладают многие высшие водные растения, что зависит от способности корневых систем выделять в воду кислород: чем больше кислорода в воде, тем активнее происходят бактерицидные процессы вокруг водного растения. После прохождения стоков через заросли камыша не обнаруживаются возбудители тифа, сальмонеллы, личинки аскарид и трихинелл; кишечные палочки уничтожаются через 18 часов. Ниже представлена схема очистки сточных вод гидроботанической очисткой производительностью 17 тыс. м^3/сут.

Контроль качества воды — одно из важнейших условий использования водных ресурсов, особенно при возврате воды в природу.

Землепользователь, планируя системы водообеспечения на земельном участке, должен помнить: универсальных систем очистки воды, подходящих для любых целей водопользования, не существует. Поэтому, чтобы обеспечить эффективную работу водоочистного оборудования, необходимо сделать

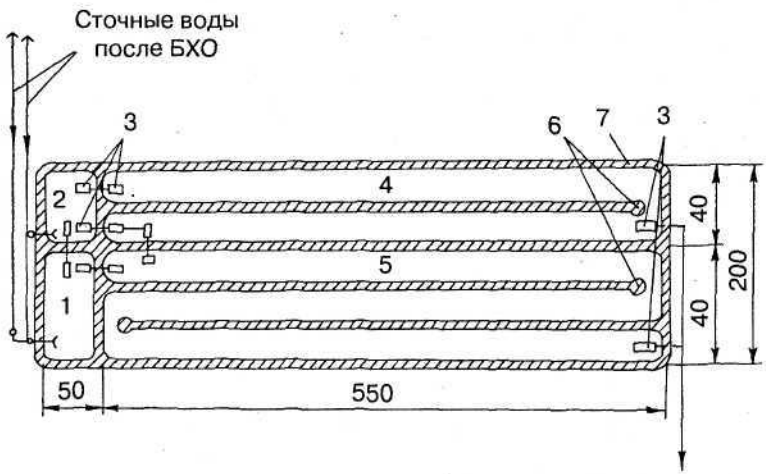


Рис. 2. Схема каналов гидроботанической очистки стоков (размеры в м): 1 — отстойник; 2, 4, 5 — секции биологического пруда с макрофитами; 3 — перепускные устройства; 6 — площадка для разворота автотранспорта; 7 — дамба

полный химический и бактериологический анализ воды или стоков, начав с отбора проб для анализа.

ГОСТом 24481-80 установлен стандарт на отбор, транспортировку и хранение проб питьевой воды. Объем пробы устанавливается в зависимости от определяемых ингредиентов. Пробы отбираются в чистые сосуды, изготовленные из бесцветного прочного, химически стойкого стекла с притертыми пробками, после спуска воды в течение 15 минут при полностью открытом кране. Срокхранения проб и выполнения анализа не должен превышать 72 часов с момента отбора воды.

Отбор проб воды могут производить только специализированные лаборатории, в том числе санитарно-эпидемиологические станции, где имеется специальное оборудование и химические реагенты для проведения анализа питьевой воды и стоков.

Даже если вода для хранения собрана в стерильные сосуды и правильно обработана с целью удаления вирусов и бактерий, присутствие простейших патогенных организмов, устойчивых к дезинфицирующим веществам, может создать большие

проблемы. Фильтрация в сочетании с дезинфекцией или кипячение в течение трех минут являются самыми эффективными средствами для удаления этих стойких организмов. Соблюдение гигиенических норм при отборе воды и ее хранение в стерильных сосудах является лучшим способом для того, чтобы избежать всех опасностей.

При создании запаса воды следует:

— использовать для хранения стерильные сосуды, изготовленные из пищевого пластика;

— мыть руки перед отбором воды и не дотрагиваться до внутренней поверхности сосуда или крышки;

— кипятить воду;

— хранить сосуды с водой по возможности в самом холодном и темном месте;

— своевременно использовать или заменять запасы воды.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВОДОЙ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА

Система водоснабжения

Системы водоснабжения на земельном участке проектируются и строятся потребителем-землепользователем в зависимости от характера его хозяйственной деятельности.

Система водоснабжения — это комплекс инженерных сооружений, предназначенных для забора воды из природного источника, улучшения ее качества, транспортировки, хранения, подачи ее потребителю, а также отвод в виде стоков, очистка и возврат очищенных стоков в природные источники. Такой комплекс инженерных сооружений систем водоснабжения называется **гидротехническими сооружениями.**

Гидротехнические сооружения проектируются и строятся с учетом зон их санитарной охраны, границы которых обусловливаются строительными нормами и правилами. Например, место водозабора из подземного источника водоснабжения должно находиться по возможности близко к основным водо-

потребителям, и поэтому его располагают в долинах рек, на участках, не затапливаемых паводками, за пределами территории промышленных предприятий и выше жилых застроек, а также вдали от кладбищ и скотомогильников.

Количество забираемой воды из природного источника водоснабжения определяется по формуле:

$$Q_{тр} = Q_{хп} + Q_{пп} + Q_{сн} + Q_{пн} + Q_{п}$$
$$(м^3/сут;\ м^3/мес.\ и\ т.д.),$$

где: $Q_{хп}$ — нормируемое количество воды на хозяйственно-питьевые и санитарно-гигиенические нужды;

$Q_{пп}$ — нормируемое количество воды на противопожарные нужды;

$Q_{сн}$ — нормируемое количество воды на сельскохозяйственные нужды;

$Q_{пн}$ — нормируемое количество воды на промышленные нужды;

$Q_{п}$ — нормируемое количество воды на потери при транспортировке и на восполнение потерь воды при естественной ее убыли.

Количество возвращаемой воды в природный источник водоснабжения определяется по формуле:

$$Q_{в} = Q_{сх} + Q_{сп} + Q_{си}\ (м^3/сут;\ м^3/мес.\ и\ т.д.),$$

где: $Q_{сх}$ — нормируемое количество стоков хозяйственно-бытовой канализации;

$Q_{сп}$ — нормируемое количество стоков производственной канализации;

$Q_{си}$ — нормируемое количество стоков, инфильтрующих из-за неплотности соединений трубопроводов в канализацию, и выпавших атмосферных осадков.

Пьезометрическая высота, требуемая для нормальной работы систем водоснабжения, называется свободным хозяйственным напором, который определяется по формуле:

$$Н_{св} = Н_{г} + Н_{п} + Н\ (метры\ водяного\ столба),$$

где: $Н_{г}$ — геометрическая высота подъема воды от поверхности земли до наивысшей водоразборной точки;

Нп — свободный напор излива воды, который необходимо обеспечить у водоразборных приборов;

Н — потери напора в трубах, фасонных частях и арматуре на участке от места присоединения ксети до водоразборной точки.

Кроме того, в формуле может быть и геометрическая высота подъема воды от горизонта ее забора из источника водоснабжения и до поверхности земли (рис. 3).

Схемы систем водоснабжения. Выбор схемы системы водоснабжения на участке может быть определен только после того, как потребитель будет знать, сколько воды ему нужно, для каких целей, а также как он будет ее очищать.

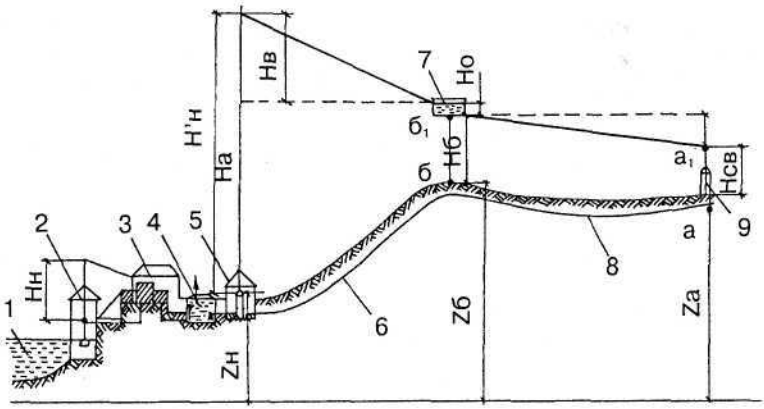


Рис. 3. Положение геометрических линий при максимальном водоразборе: 1 — источник водоснабжения; 2 — водоприемник, совмещенный с насосной станцией 1-го подъема; 3 — водоочистные сооружения; 4 — резервуар чистой воды; 5 — насосная станция 2-го подъема; 6 — напорный водовод; 7 — водонапорная башня; 8 — распределительная сеть; 9 — объекты водопотребления; Нсв — свободный напор излива у водозаборного прибора потребителя (метры водяного столба); Нб — расчетная высота водонапорной башни (метры водяного столба); На — высота столба воды в водонапорной башне (метры водяного столба); Нв — потери напора в водопроводе (метры водяного столба); Нн — требуемый напор подачи воды насосом (метры водяного столба); Zн, Zб, Za — высота подъема воды от горизонта забора до поверхности земли

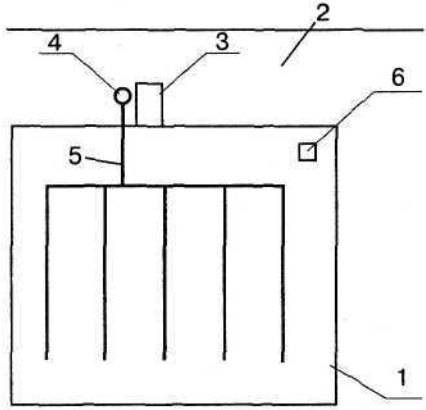


Рис. 4. Схема систем водообеспечния с поверхностным источником водоснабжения: 1 — земельный участок; 2 — поверхностный источник водоснабжения с водой, качество которой удовлетворяет требованиям полива сельскохозяйственных растений; 3 — причал; 4 — погружной электронасос; 5 — система напорного трубопровода для полива сельскохозяйственных растений капельным, оросительным или междурядным способом; 6 — выгребная яма или биотуалет

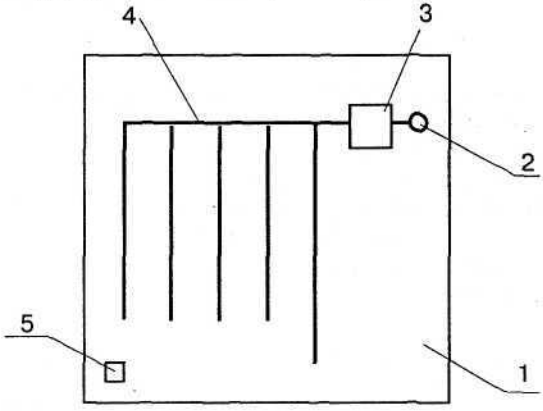


Рис. 5. Схема систем водоснабжения с подземным источником водоснабжения: 1 — земельный участок; 2— подземный источник водоснабжения с водой, близкой по качеству к питьевой с погружным электронасосом; 3 — открытая емкость для создания запаса и нагрева воды для полива сельскохозяйственных растений, смонтированная над поверхностью земли; 4 — система самотечного трубопровода для полива сельскохозяйственных растений; 5 — выгребная яма или биотуалет

На рис. 4 и 5 представлены схемы систем водоснабжения с небольшим расходом воды. Качество воды соответствует нормативным требованиям и не нуждается в дополнительной очистке.

На рис. 6 и 7 представлены схемы систем водоснабжения с небольшим расходом воды, требующей очистки.

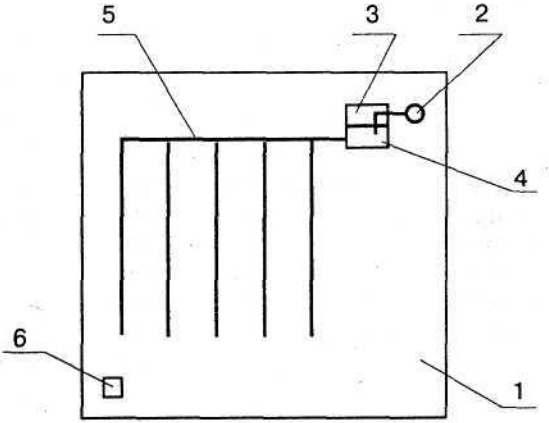


Рис. 6. Схема систем водоснабжения с подземным источником, требующим очистки: 1 — земельный участок; 2 — подземный источник водоснабжения с погружным электронасосом; 3 — здание со скоростным фильтром очистки воды; 4 — оборудование для аэрации очищенной воды (градирня) с открытым резервуаром для накопления и нагрева воды; 5— система соматического трубопровода для полива сельскохозяйственных растений; 6 — выгребная яма или биотуалет

На рис. 8 представлена схема системы водоснабжения, вода в которой используется на хозяйственно-питьевые, сельскохозяйственные и противопожарные нужды.

Данная схема системы водоснабжения предусматривает большой расход поставляемой потребителям воды. Как правило, при больших потребностях в водных ресурсах используют технологию очистки воды для хозяйственно-питьевых нужд. Поэтому в схему системы водоснабжения обязательно включают технологическую схему очистки воды, что показано на рис. 9.

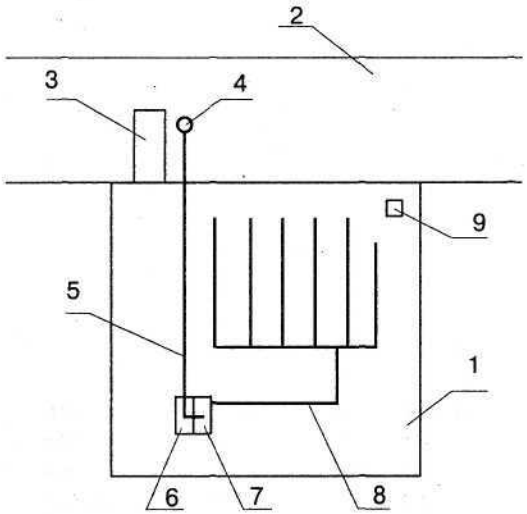


Рис. 7. Схема системы водообеспечения с поверхностным источником водоснабжения, требующим очистки: 1 — земельный участок; 2 — поверхностный источник водоснабжения; 3 — причал; 4 — погружной электронасос; 5 — напорный трубопровод; 6 — здание со скоростным фильтром очистки воды; 7 — открытая емкость для создания запаса и нагрева воды для полива сельскохозяйственных растений, смонтированная над поверхностью земли; 8 — система самотечного трубопровода для полива сельскохозяйственных растений капельным способом; 9 — выгребная яма или биотуалет

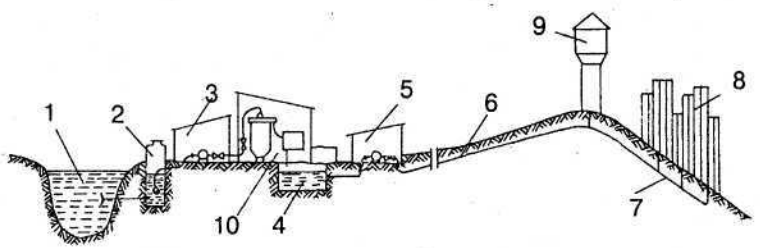


Рис. 8. Схема системы водоснабжения населенного пункта: 1 — водоисточник; 2 — водозаборное сооружение; 3 — насосная станция 1-го подъема; 4 — резервуар чистой воды; 5 — насосная станция 2-го подъема; 6 — напорные водоводы; 7 — распределительная сеть; 8 — водопотребитель; 9 — водонапорная башня; 10 — водоочистные сооружения

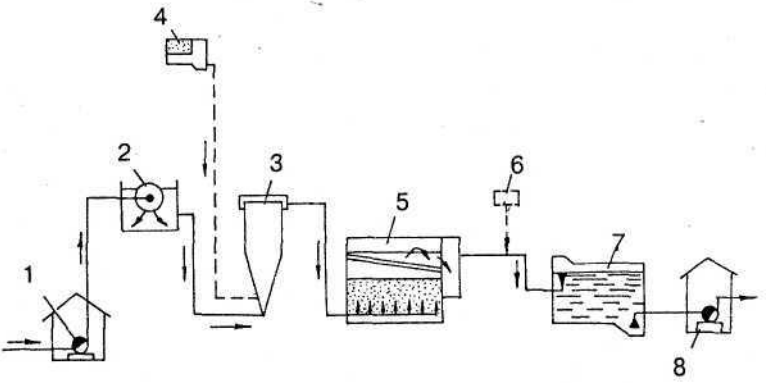


Рис. 9. Технологическая схема осветления воды: 1 — насосная станция 1-го подъема; 2 — микрофильтр; 3 — вертикальный смеситель; 4 — реагентное хозяйство; 5 — контактный осветлитель; 6 — установка для обеззараживания и фторирования воды; 7 — резервуар чистой воды; 8 — насосная станция 2-го подъема

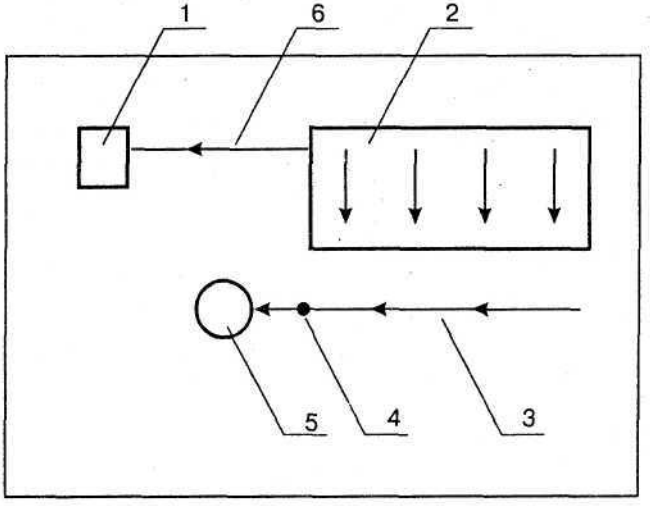


Рис. 10. Схема отвода атмосферных осадков: 1 — земельный участок; 2 — кровля здания; 3 — самотечная канализация отвода атмосферных осадков; 4 — спускной стояк; 5 — резервуар для атмосферных осадков; 6 — самотечная канализация хозяйственно-бытовых стоков

Система канализации. Система канализации на участке зависит от рельефа местности, грунта, режима водопотребления, количества потребляемых водных ресурсов, концентрации и разновидностей загрязняющих веществ в отводимых сточных водах, а также наземных и подземных препятствий для отводимых сточных вод.

Ввиду большого разнообразия местных условий отвода сточных вод, типовой схемы водоотведения для приусадебных

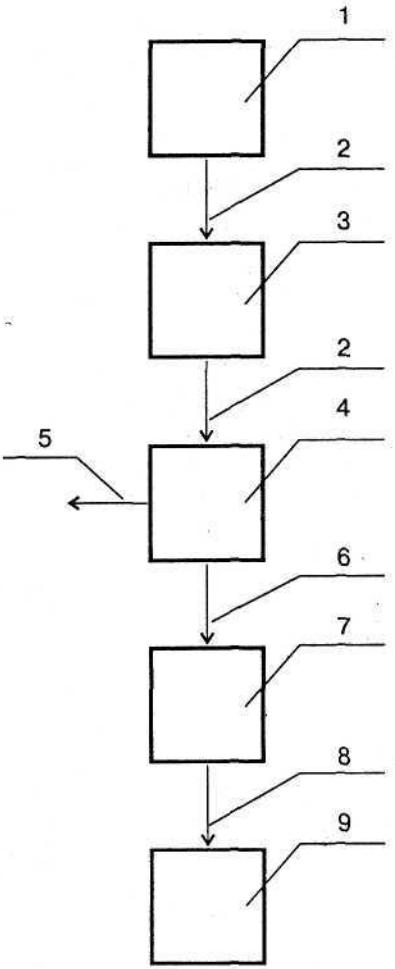


Рис. 11. Схема канализации с гидроботанической очисткой стоков: 1 — объект водоотведения хозяйственно-бытовых сточных вод; 2 — отвод хозяйственно-бытовых сточных вод; 3 — объект механической очистки сточных вод; решетка, дробилка, песколовка с нефтеловушкой и жироуловителем; 4 — отстойник; 5 — отвод осадка на сельхозполя; 6 — отвод осветленных сточных вод; 7 — гидроботанические очистные сооружения; 8 — отвод очищенных обеззараженных сточных вод; 9 — поверхностный водоем для полива сельхозрастений или разведения рыб

участков нет. Систему канализации располагают таким образом, чтобы сточная вода последовательно проходила сооружения для очистки. На рис. 10 представлена одна из самых несложных схем отвода атмосферных осадков.

На рис. 11 показана схема системы канализации для небольших фермерских хозяйств или садоводческого товарищества с небольшой потребностью в водных ресурсах. В данной схеме после механической очистки стоков сточная вода доочищается и обеззараживается в гидротехнических сооружениях, где роль очистителя играют высшие водные растения: тростник и камыш.

ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ НА ПРИУСАДЕБНОМ УЧАСТКЕ

Гидротехнические сооружения для получения подземных вод

Для получения подземных вод используют сооружения следующего типа: шахтные колодцы, трубчатые колодцы, горизонтальные водозаборы.

Тип водозаборного сооружения зависит от глубины залегания подземной воды, мощности водоносного пласта и его обильности, а также качества грунта в местах залегания воды.

Шахтные колодцы сооружают из бетона, железобетона, кирпича, бутового камня или дерева. Данный тип забора воды используют для безнапорных подземных вод при относительно небольшой глубине их залегания (до 40 м).

При строительстве колодца до водоупора вода поступает в него через днище и частично через неплотные соединения его стенок. Шахтные колодцы имеют большие площади поперечного сечения и малую длину вертикальной части. На дне и в отверстиях стен помещают фильтры для предотвращения попадания в воду частиц грунта.

Трубчатые колодцы сооружают путем бурения в грунте вертикально-цилиндрических выработок типа скважин. В мягких

грунтах стенки скважины необходимо укреплять обсадными трубами из стали, асбестоцемента или полиэтилена.

Трубчатые колодцы строятся при глубоком залегании водоносных пластов. Они имеют маленький диаметр и могут быть использованы для получения подземных вод как с напорных, так и с безнапорных горизонтов.

Каптаж подземных вод или родников представляет собой сооружения для забора подземных вод, выходящих на поверхность земли. Каптаж подземных вод строят в местах выхода воды на склонах оврагов, балок, озер и речных долин. Конструкции каптажных сооружений могут быть самыми разнообразными: от простейших каменных кладок или продольно-поперечных траншей, заполненных фильтрующим материалом, до более сложных водосборных камер из железобетона. Выбор конструкции каптажа источника определяется направлением движения подземных вод (восходящим или нисходящим), мощностью отложений, прикрывающих водоносные породы, водообильностью отдельных источников, а также количеством потребляемой воды.

Открытое инфильтрационное сооружение типа бассейн. Подобные гидротехнические сооружения помогают решению следующих задач:

— пополнению запасов водоносного подземного источника, водные ресурсы которого недостаточны;

— увеличению производительности водозаборов подземных вод;

— разбавлению подземных вод, содержащих высокую концентрацию фтора, железа, марганца, солей, водой из поверхностного источника, в которой вышеперечисленные элементы отсутствуют или находятся в небольших концентрациях;

— накоплению в источнике большого количества воды в период обильного поверхностного стока с последующим ее использованием в засушливое время года;

— защите пресноводных горизонтов от засоления морскими или высокоминерализованными подземными водами;

— предотвращению снижения уровня подземных вод.

На рис. 12 представлена схема искусственного пополнения подземных вод.

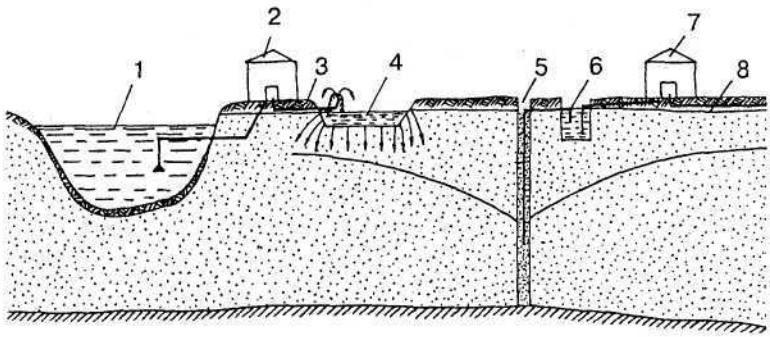


Рис. 12. Схема искусственного пополнения подземных вод: 1 — поверхностный водоисточник; 2 — насосная станция 1-го подъема; 3 — трубопровод для подачи воды на инфильтрацию; 4 — инфильтрационное сооружение; 5 — трубчатый колодец; 6 — сборный колодец; 7 — насосная станция 2-го подъема с хлораторной; 8 — трубопровод подачи воды потребителю

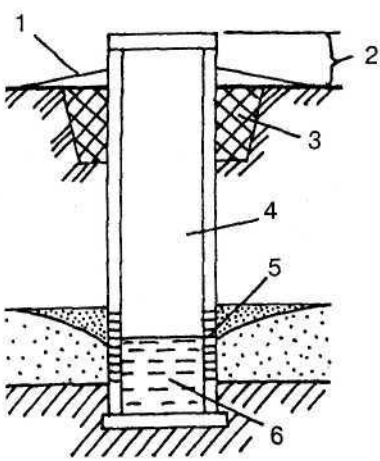


Рис. 13. Общая схема шахтного колодца: 1 — отмостка; 2 — оголовок; 3 — замок; 4 — ствол шахты; 5 — водоприемная часть; 6 — зумпф

Шахтные колодцы. Конструкция шахтного колодца состоит из следующих элементов: надземной части ствола, водоприемной части, водосборной части, или зумпфа (рис. 13).

Надземная часть колодца (оголовок) предназначена для защиты от попадания в колодец загрязненных поверхностных вод, удобства подъема и разбора воды, наблюдения за состоянием колодца и предотвращения его обрушения.

Оголовок колодца по санитарным нормам должен быть выше поверхности земли не менее чем на 0,8 м. Для защиты от загрязнения над оголовком делают навес или крышку.

Вокруг колодца в грунте изготавливают глиняный замок, а поверхность земли в целях отвода поверхностной воды замащивают или асфальтируют с уклоном в сторону от колодца.

Водоприемную часть в зависимости от гидрогеологических условий и глубины залегания подземных вод помещают на дне или в стенках колодца. Для фильтрации воды дно засыпают гравием или укладывают туда пористый бетон.

Зумпф в колодце делают в том случае, если необходимо иметь запас воды. Размер зумпфа зависит от объема планируемого запаса воды (рис. 14).

Шахтные колодцы сооружают из сборных железобетонных колец с внутренним диаметром 1 м, толщиной стенок 8-12 см и высотой 1,05 м.

В устойчивых грунтах стыки колец заделывают цементным раствором, а в песчаных применяют специальные конструкции стыка, работающие на разрыв.

При производстве земляных работ в песчаных и плывущих грунтах крепление колодца осуществляют с помощью железобетонных колец диаметром 0,65 м.

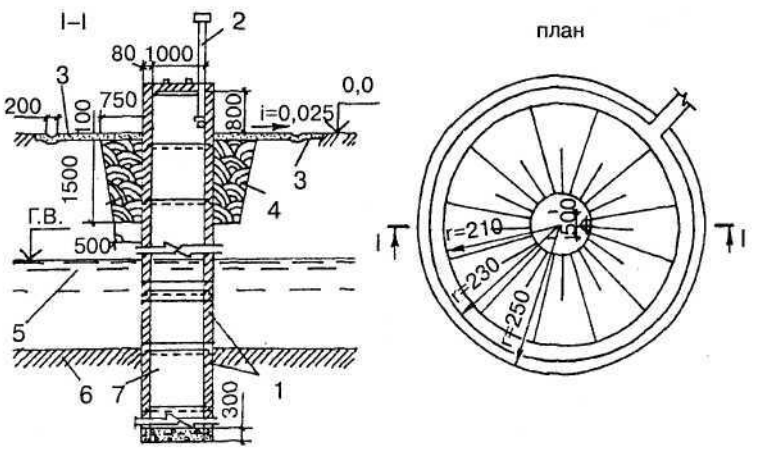


Рис. 14. Конструкция шахтного колодца из сборных железобетонных колец: 1 — кольца; 2 — вентиляционная труба; 3 — щебеночное крепление; 4 — глиняный замок; 5 — водоносный грунт; 6 — водоупорный грунт; 7 — зумпф

Механизированная прокладка шахтных колодцев с креплением их железобетонными кольцами может быть осуществлена при помощи агрегатов типа КШК-25 или КШК-30.

Вот некоторые параметры технической характеристики агрегата КШК-25:

— диаметр проходческой шахты до установки обсадных колец— 1230 мм;

— наибольшая глубина бурения — 30 м;

— расход горючего на 1 ч работы — 10 кг.

После монтажа железобетонных колец моторной лебедкой агрегата опускают плиту без предварительного понижения уровня воды в колодце. По окончании спуска плиты ее прижимают буровыми штангами и производят откачку воды бадьей агрегата. После этого плиту закрепляют вручную с помощью четырех вкладышей. И завершается строительство колодца оформлением верхней части (рис. 15).

Монтаж шахтного колодца с деревянными стенками или срубами производится вручную, путем подкопа грунта под сруб. Бревна для колодца должны быть сухими, без гнили и грибков, не порченными жуками или насекомыми, иметь толщину до 22 см. Материалом для бревен служат: дуб (срок эксплуатации колодца в этом случае 20-25 лет), сосна (срок эксплуатации 18-20 лет); ива (срок эксплуатации 3-8 лет). Бревна должны быть без коры, сучков и других неровностей (рис. 16).

Сборка венцов сруба предварительно производится на поверхности земли с обязательной пометкой их соединений (рис. 17).

Затем венцы разбирают на блоки, опускают в шахту колодца, где их собирают окончательно.

Под серединой каждой из сторон сруба выбирают грунт глубиной 20-30 см, после чего последовательно убирают опоры под углами сруба путем подкладки этих опор в ранее выбранный грунт под серединой каждой из сторон сруба. Затем вынимают грунт под углами сруба и медленно опускают его до уровня подземных вод. Пазы между наружной стеной сруба и шахтой засыпают грунтом и утрамбовывают (рис. 18).

Производство такого колодца осуществляют в осенний период, когда уровень подземных вод значительно ниже обычного.

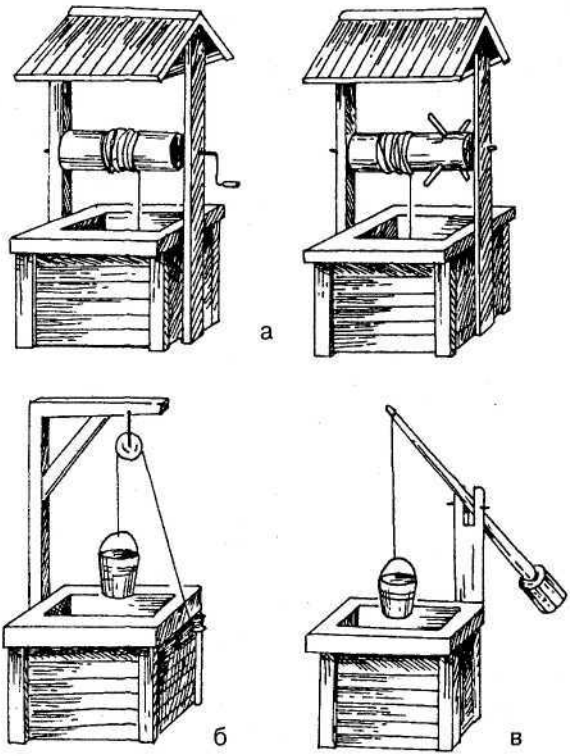


Рис. 15. Оформление верхней части шахтного колодца: а — с воротом; б — с блоком; в — с журавлем

Сечение сруба деревянного колодца может быть 1х1 м; 1,25х1,25, 1,5х1,5. Сруб заглубляют в водоносный слой на 1,5-2 м.

Как уже отмечалось, трубчатые колодцы сооружают путем бурения скважин.

Скважину для забора подземных вод можно пробурить как вручную, так и при помощи специальной бурильной техники. При наличии водоносной жилы на участке на глубине до 6 м пробурить скважину можно самостоятельно вручную, для чего используют специальный бур.

Для подъема воды из скважин с глубиной залегания подземных вод до 6 м применяют насосы ручного действия. В скважи-

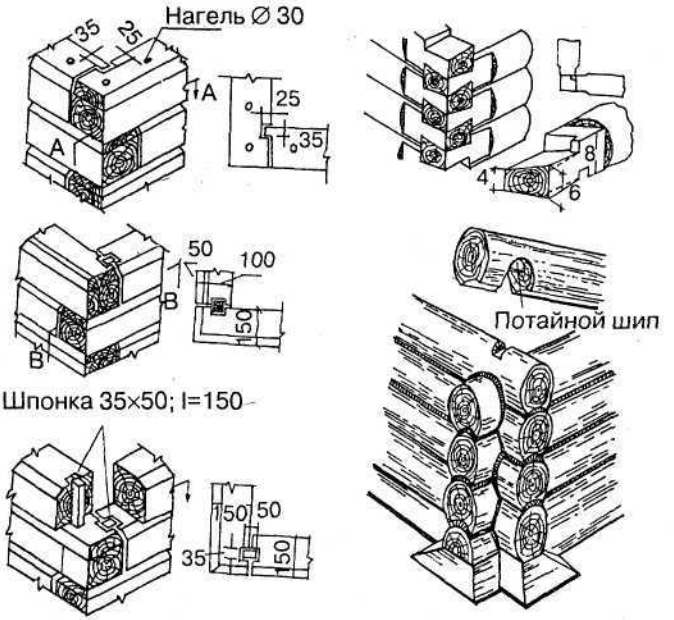


Рис. 16. Соединение бревен сруба

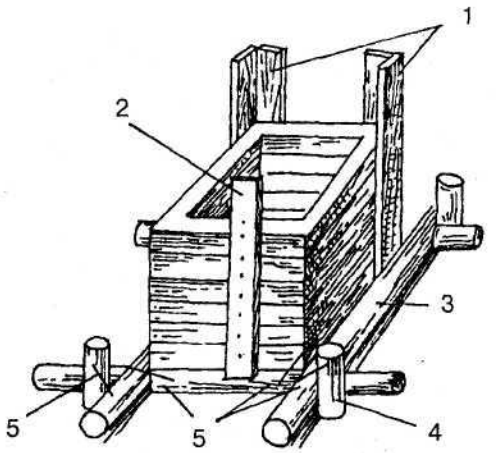


Рис. 17. Предварительная сборка сруба на земле: 1 — угловые направляющие; 2 — средняя направляющая; 3— направляющая рама; 4 — кол; 5 — скобы

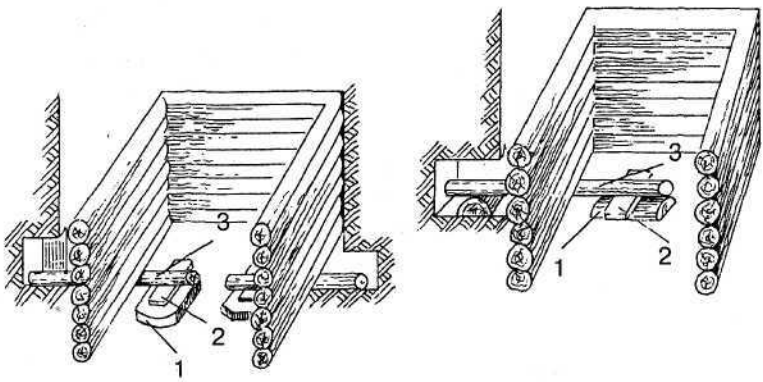


Рис. 18. Подпирание сруба опорами: 1 — подкладка; 2 — клин; 3— бревно

ну опускают стальную трубу с фильтром. Верхний конец трубы прикрепляют к поршневому насосу. На рис. 19 и 20 даны схемы трубчатых колодцев (колонок) с поршневыми насосами кустарного и заводского производства.

Бурение водоразборных скважин механизмами производится следующими способами: **ударно-канатным, роторным с прямой промывкой, комбинированным** (соединение ударно-канатного и роторного с прямой промывкой), **роторным с обратной промывкой, колонковым, реактивно-турбинным.** Технико-экономическая целесообразность применения способа бурения скважины обусловлена качеством исходной воды, планируемыми сроками эксплуатации скважины, стоимостью ее сооружения.

Условия применения способов бурения представлены в таблице 12.

Если глубина скважины не превышает 30 м, то применяют технические средства с вращательным способом бурения и промывкой скважины.

При прямой промывке забоя в скальных и полускальных породах применяют чистую воду, а в песчаных породах — водоочистной раствор.

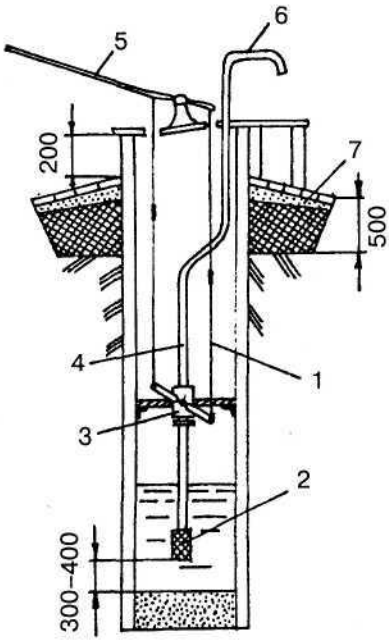


Рис. 19. Водоразборная колонка кустарного производства с поршневым насосом: 1 — тяги; 2 — фильтр; 3 — поршневой насос; 4 — дренажный отвод; 5 — коромысло; 6 — водоподающая труба; 7 — глиняный замок

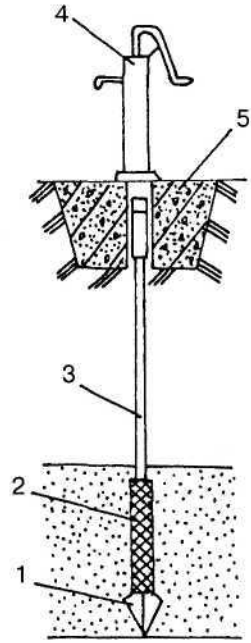


Рис. 20. Водоразборная колонка заводского производства с поршневым насосом: 1 — наконечник; 2 — фильтр; 3 — водоподъемная труба; 4 — поршневой насос; 5 — глиняный замок

Глинистый раствор применяется при бурении по напорному водоносному горизонту. При обратной промывке забоя буровую установку необходимо обеспечивать водой на весь период бурения в количестве, определяемом мощностью и проницаемостью проходимых пород.

Для крепления стенок скважин при бурении и на период их эксплуатации используют стальные обсадные трубы по ГОСТу 10704-76 с толщиной стенок 7-8 мм при свободной посадке в скважину и толщиной 10-12 мм — при принудительной посадке. Если скважина глубиной до 250 м, при свободной посадке труб используют пластмассовые обсадные трубы с затрубной

Таблица 12. Условия применения способов бурения

Способ бурения	Условия применения
Ударно-канатный	В рыхлых и скальных породах при глубине скважин до 150 м
Роторный с прямой промывкой	1. В рыхлых и скальных породах при любой глубине скважин с начальным диаметром до 500 мм на горизонтах подземных вод, обладающих большим напором, с промывкой глинистым или водогипановым раствором 2. В скальных породах на ненапорных водоносных горизонтах при условии применения в качестве промывной жидкости чистой воды
Комбинированный (ударно-канатный и роторный с прямой промывкой)	При глубине скважин более 150 м на ненапорных или слабонапорных водоносных горизонтах с рыхлыми отложениями. До кровли водоносного горизонта — роторный с глинистым раствором; по водоносному горизонту — ударно-канатный
Роторный с обратной промывкой	В породах 1–1У категорий при глубине скважин до 200 м
Колонковый	В скальных породах диаметром до 150–200 мм при глубине бурения до 150 м
Реактивно-турбинный	При больших глубинах (500–1000 м и более) и больших диаметрах скважин

цементацией. Для менее глубоких скважин применяют асбестоцементные трубы.

При наличии агрессивных вод в водоносных горизонтах стальные обсадные трубы подлежат антикоррозионной защите.

Для цементирования скважин применяют портландцемент тампонажный по ГОСТу 25597-83.

Диаметр фильтра на всасывающей трубе при опускании через обсадные трубы должен быть меньше внутреннего диаметра обсадных труб на 50 мм; для скважин роторного бурения — не менее 100 мм.

Конструкция и размеры фильтра применяются в зависимости от гидрогеологических условий и режима эксплуатации

с учетом требований механической прочности, а также строительных норм и правил проектирования скважин.

Для подъема воды из водозаборов подземных вод используют насосы с погружными электродвигателями типа ЭЦВ.

Насосы типа ЭЦВ применяются для забора воды из скважин глубиной 10-300 м. Производительность их — от 4 до 375 $м^3$/час. Эксплуатируются в водной среде с общей минерализацией по сухому остатку не более 1500 мг/л и с содержанием твердых механических примесей не более 100 мг/л. Кроме того, такие насосы можно использовать в искривленных скважинах с разнообразными гидрогеологическими условиями.

При конкретном подборе насосов необходимо руководствоваться номенклатурой оборудования, выпускаемого промышленностью на год проектирования скважины.

Высота подъема воды рассчитывается от динамического уровня воды в скважине и до максимального уровня в сборном резервуаре или в месте подачи воды на станцию очистки или в резервуар башни.

Над устьем водозаборных скважин строят павильоны для размещения в них оголовка скважины, приборов автоматизации, трубопроводной арматуры, пробно-спускного крана для отбора проб и т.д. Павильоны над скважиной могут быть наземными или подземными, их строят согласно типовым проектам.

Каптаж подземных источников водоснабжения (родников).

Конструкцию каптажных сооружений выбирают в зависимости от гидрогеологических условий выхода подземных вод на поверхность земли, морфологии места выхода, мощности геологических отложений, покрывающих водоносный пласт, и расхода воды в источнике.

При сосредоточенном выходе подземных вод каптажное гидротехническое сооружение строят в виде камеры-колодца над выходом восходящего потока воды или перед выходом воды (рис. 21) для нисходящего потока.

При рассредоточенном выходе подземных вод на поверхность земли в виде отдельных родников, отстоящих друг от друга на расстоянии более 5 м, каптаж воды производится отдельно из каждого источника со сбором в общей водосборной камере (емкости).

Каптаж источников подземных вод осуществляется до их выхода на поверхность земли, при этом нельзя допустить, чтобы вода обошла сооружение.

Нисходящие источники воды в природе встречаются на горных возвышенностях и в долинах. Каптаж таких источников монтируется в склоне в расчете на прием воды через его стену. Между стенкой каптажа с водоприемными отверстиями и обнаженной поверхностью водоносного пласта укладывается обратный фильтр.

Из восходящих источников прием воды осуществляется снизу вверх, то есть через дно каптажного сооружения. В случае выхода источника через крепкие породы на днище каптажного гидросооружения укладывается слой фильтрующего материала из гравия, гальки или неразмокаемых в воде пород щебня.

При выходе восходящего источника из рыхлых пород или песка прием воды в каптаж производится через обратные филь-

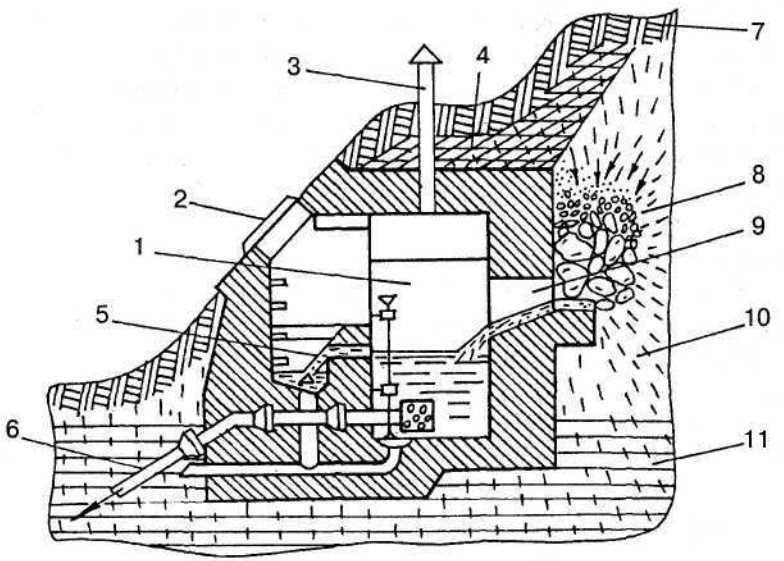


Рис. 21. Водоприемные сооружения для каптажа нисходящих потоков: 1 — водоприемная камера; 2 — люк для осмотра; 3 — вентиляционная труба; 4 — глиняный замок; 5 — перелив; 6 — расходная труба; 7 — скальный грунт; 8 — обратный фильтр; 9 — водоприемное отверстие; 10 — водоносный пласт; 11 — водоупор

тры, которые монтируются над днищем каптажа, чем обеспечивается выведение из водоносных горизонтов мелких минеральных частиц.

Для стабильной работы каптажа необходимо:

— предохранять источник водоснабжения от промерзания и попадания в него насекомых, животных, загрязнений из атмосферы;

— защищать источник от оползней, размывов и обвалов;

— обеспечить вентиляцию каптажа;

— предусмотреть сброс излишков воды, удаление выпавших из воды взвесей, отбор проб воды для анализа и регулирование ее подачи потребителям;

— предусмотреть подачу воды самотеком или с помощью насосов. Насосы можно монтировать в каптажной камере, в стоящем рядом здании или в общей водосборной емкости, куда вода стекает из нескольких каптажей.

Каптаж источников изготавливают из сборных железобетонных, глиняно-каменных конструкций или кирпича.

Для каптажа источника применяют сборные железобетонные кольца диаметром 1,5 м, делают горловину колодца и люк. Наружные стенки камеры дважды покрывают горячим битумом, состав которого содержит 25% битума и 75% бензина.

Конструкции кирпичных камер для каптажа аналогичны конструкциям из сборного железобетона.

Конструкции глиняно-каменной камеры для каптажа используют при неглубоком залегании источников. Камера состоит из каменной наброски, закрытой сверху и с боков слоем плотно утрамбованной глины. Сверху этой наброски укладывают слой гравия или щебня для предохранения выноса грунта в каменную наброску (рис. 22 а, б).

Гидротехнические сооружения для искусственного пополнения запасов подземных вод

Для искусственного пополнения запасов подземных вод предусматривают строительство сооружений для забора воды из источника пополнения, а также инфильтрационных соору-

жений, через которые производится закачка (инфильтрация) воды в водоносный пласт. Все эти сооружения: комплекс водозаборных строений, резервуары чистой воды, насосные станции и т.д.— составляют систему искусственного пополнения запасов подземных вод.

Инфильтрационные гидротехнические сооружения бывают открытого и закрытого типа.

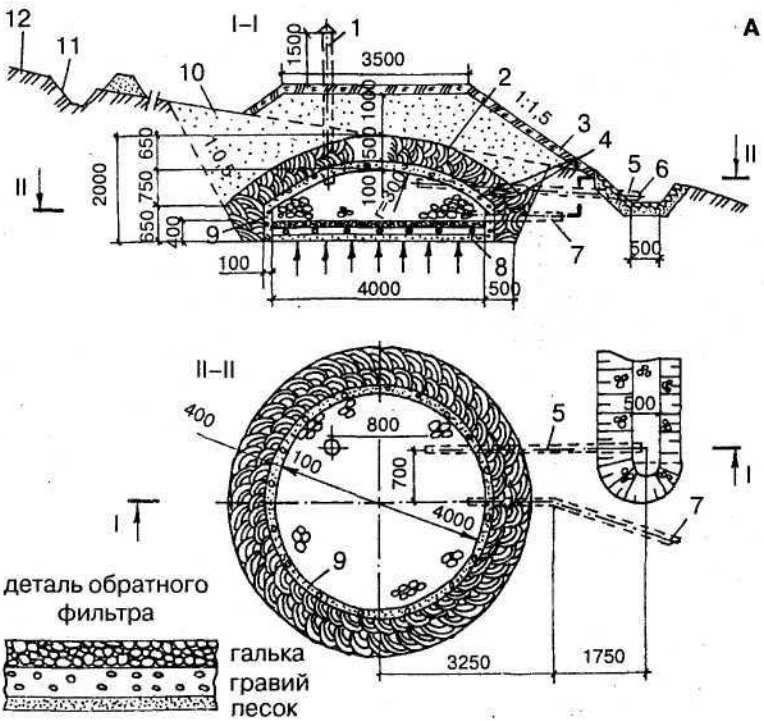


Рис. 22. Схема глиняно-каменной каптажной камеры: А — для нисходящего источника: 1 — вентиляционная труба, d = 150 мм; 2 — утрамбованный глинистый грунт; 3 — крепление растительным грунтом; 4 — каменная наброска; 5 — переливная труба, d = 100 мм; 6 — латунная сетка; 7 — расходная труба; 8 — обратный фильтр (галька — d =15–40 мм, гравий — d= 3–7 мм, песок — d = 0,5–1 мм); 9 — гравийный защитный слой; 10 — насыпной грунт; 11 — нагорная канава; 12 — водоупорный пласт

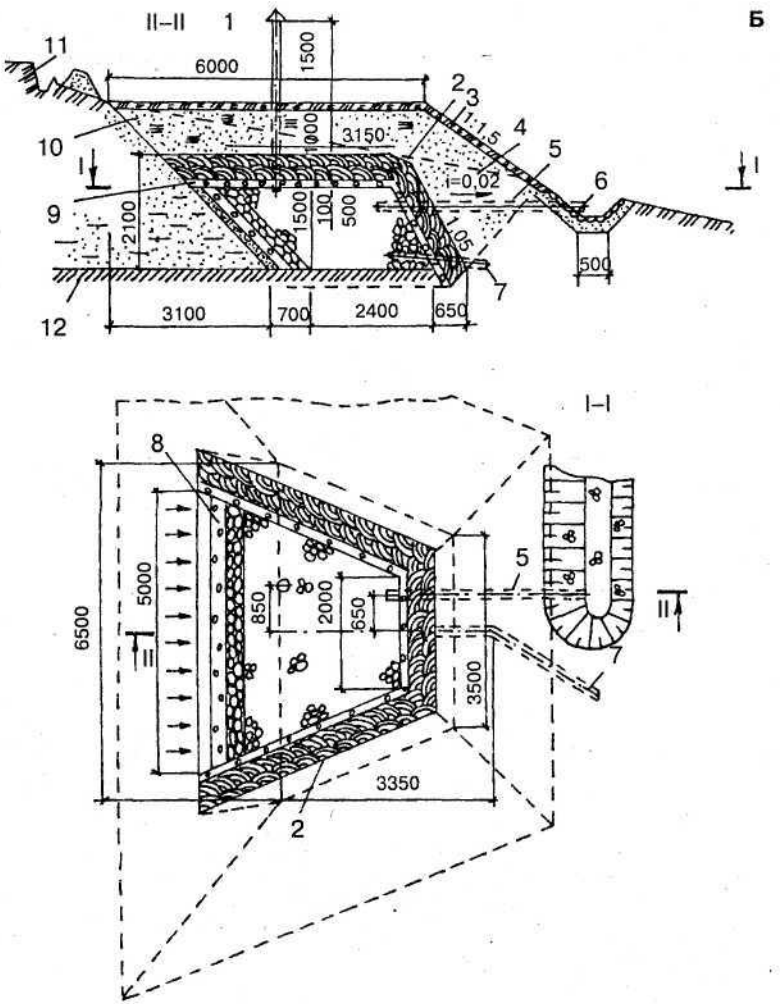


Рис. 22 (продолжение). Схема глиняно-каменной каптажной камеры: Б — для восходящего источника: 1 — вентиляционная труба, d = 150 мм; 2 — утрамбованный глинистый грунт; 3 — крепление растительным грунтом; 4 — каменная наброска; 5 — переливная труба, d = 100 мм; 6 — латунная сетка; 7 — расходная труба; 8 — обратный фильтр (галька — d =15–40 мм, гравий — d= 3–7 мм, песок — d = 0,5–1 мм); 9 — гравийный защитный слой; 10 — насыпной грунт; 11 — нагорная канава; 12 — водоупорный пласт

Открытые инфильтрационные сооружения — бассейны, каналы — используют для пополнения запасов подземных вод с поверхности земли. Их применяют в районах с короткими периодами отрицательных температур или с отсутствием таких температур.

В качестве открытых инфильтрационных гидротехнических сооружений могут использоваться естественные природные ландшафты, такие как овраги, балки, староречья, высохшие озера, карьеры, пруды, а также русла временных и постоянных водотоков, которые расчищают, перегораживают валами, дамбами или плотинами.

Инфильтрационные бассейны должны иметь прямоугольную форму, быть шириной по дну 15-30 м, длиной 200-400 м и глубиной 2,5-4 м. При слабопроницаемых покровных отложениях днище бассейна делают глубже на 0,5 м. Общая глубина бассейна от днища до верха откоса должна превышать его наполнение на 0,5 м.

Один из торцов откоса бассейна должен быть более пологим, чем остальные. На рис. 23 представлены схемы инфильтрационных бассейнов.

Песчаную и гравийную загрузку дна бассейна предусматривают при его строительстве в гравийно-галечных отложениях. Толщина загрузки должна достигать 0,5-0,8 м, а фракция зерен песка — 0,5-2,0 мм, гравия — 3-8 мм.

Подача воды в инфильтрационные бассейны может быть:

— несколькими водовыпусками с откосов бассейна;

— аэрационными каскадами, устраиваемыми на откосах бассейна;

— через разбрызгивающие сопла (рис. 24).

Время опорожнения бассейна должно составлять 5—10 суток. Если инфильтрация (просачивание) воды в бассейне превышает данные величины, то ее поступление следует регулировать путем сокращения времени подачи или путем перелива воды в балку, реку и т.п.

Общая продолжительность фильтроцикла зависит от числа планируемых чисток бассейна в течение года, а это, в свою очередь, определяется климатическими условиями района, качеством исходной воды, подаваемой на пополнение под-

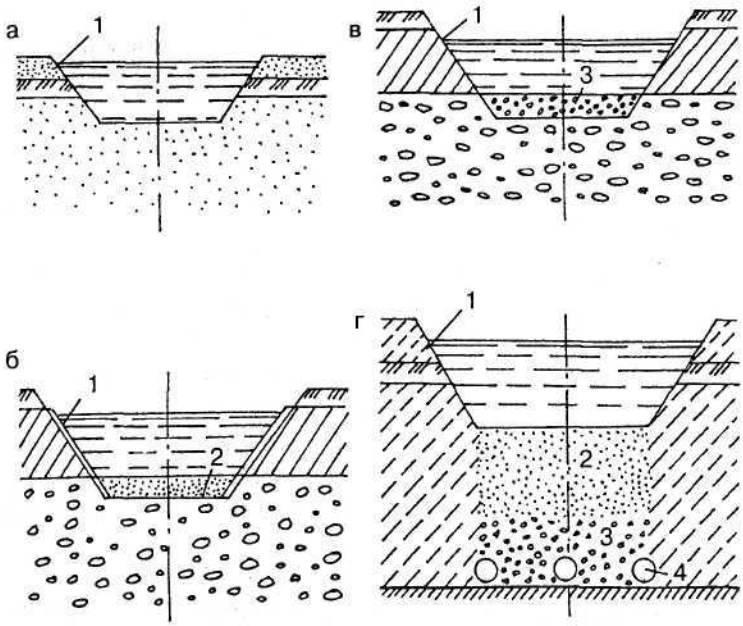


Рис. 23. Схемы инфильтрационных бассейнов: а — без загрузки дна; б — с песчаной загрузкой дна; в — с гравийной загрузкой; г — с дренами под днищем бассейна; 1 — крепление; 2 — песчаная загрузка; 3 — гравийная загрузка; 4 — дрены

земных горизонтов, режимом работы бассейна, скоростью инфильтрации и т.д.

Восстановление фильтрующей способности инфильтрационных гидротехнических сооружений производится один раз в году, в период весеннего паводка, когда образуется высокая концентрация взвесей.

Расстояние между водозаборными скважинами и инфильтрационными бассейнами должно быть минимальным, но таким, чтобы длительность фильтрации исходной воды из бассейна до водозаборных скважин была достаточной для ее очистки от бактериального и других видов загрязнений, а также для обеспечения требуемого качества воды в водозаборах с учетом возможного смещения инфильтрационной и природной водой эксплуатационного пласта. Такое расстояние может быть от 50 до 200 м.

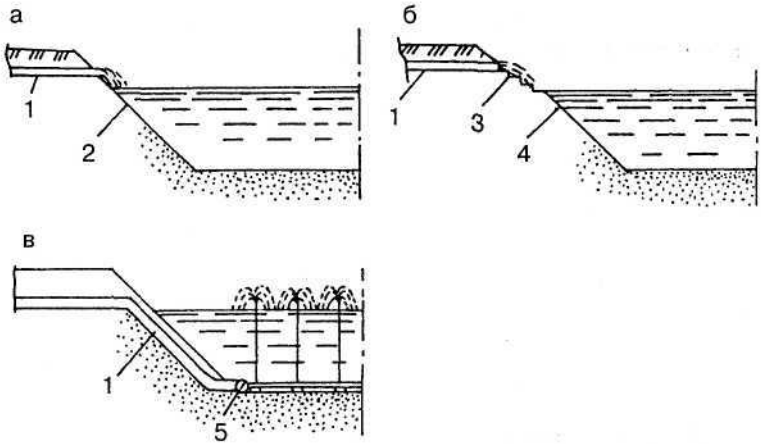


Рис. 24. Схемы подачи воды в инфильтрационный бассейн: а — сосредоточенная подача; б — аэрационный каскад; в — равномерное распределение воды (разбрызгивающие сопла); 1 — подводящая труба; 2 — лоток; 3 — каскад; 4 — крепление; 5 — распределитель

Наиболее высокий коэффициент полезного действия бассейнов бывает при равномерном поступлении инфильтрационной воды в водоносный пласт.

Гидротехнические сооружения для приема воды из поверхностных источников водоснабжения

Гидротехнические сооружения для приема воды из поверхностных источников водоснабжения классифицируют по следующим признакам:

— по типу водоема (речные, озерные, морские и искусственные водохранилища);

— по месту расположения водоприемной камеры (береговые, русловые, приплотинные, ковшовые);

— по назначению (хозяйственно-питьевые, противопожарные, производственные, ирригационные, сельскохозяйственные и смешанные);

— по производительности подачи воды (малые — до 1 $м^3$/сек; средние — до 6$м^3$/сек; большие — свыше 6 $м^3$/сек);

— по конструктивным и технологическим особенностям (совмещенные с насосной станцией, раздельные и пр.);

— по степени стационарности (стационарные и нестационарные — передвижные или плавучие);

— по категории надежности подачи воды согласно указаниям строительных норм и правил.

Рассмотрим подробнее некоторые из видов гидротехнических сооружений, наиболее простых по технологии и подходящих для небольших участков дачного типа с незначительными потребностями в расходе воды.

Водозаборы берегового типа

Для водозабора малой производительности при глубине у берега водоема, достаточной для нормального забора воды, используют водоприемники раздельного типа (рис. 25, а).

В случае, если глубина у берега достаточна для нормальных условий забора воды, а амплитуда колебания уровней воды в источнике более 6 м, следует строить береговые совмещенные водозаборы (рис. 25, б).

Водозаборы берегового типа, как правило, строятся совмещенными, т. е. они имеют камеру для приема воды и машинный зал насосного оборудования. Такой водозабор представляет собой конструкцию из железобетонных колец, передняя стенка которой вынесена в русло реки, в водохранилище и т.д. (рис. 26). Вода поступает в водоприемник через входные окна, расположенные в передней стенке. Входные окна оборудованы решетками, которые предназначены для задержания крупных плавающих и полузатонувших предметов или рыбы.

Решетки изготавливаются из полосовой стали, круглого или прямоугольного профиля, из металла с прозорами размером 30-100 мм и монтируются в окна перекрещивающимся способом.

Решетки обязательно должны быть съемными, необходимо иметь несколько запасных. Чистят их лишь после того, как вынут из окон. Вместо рабочей решетки в этом случае монтируется запасная.

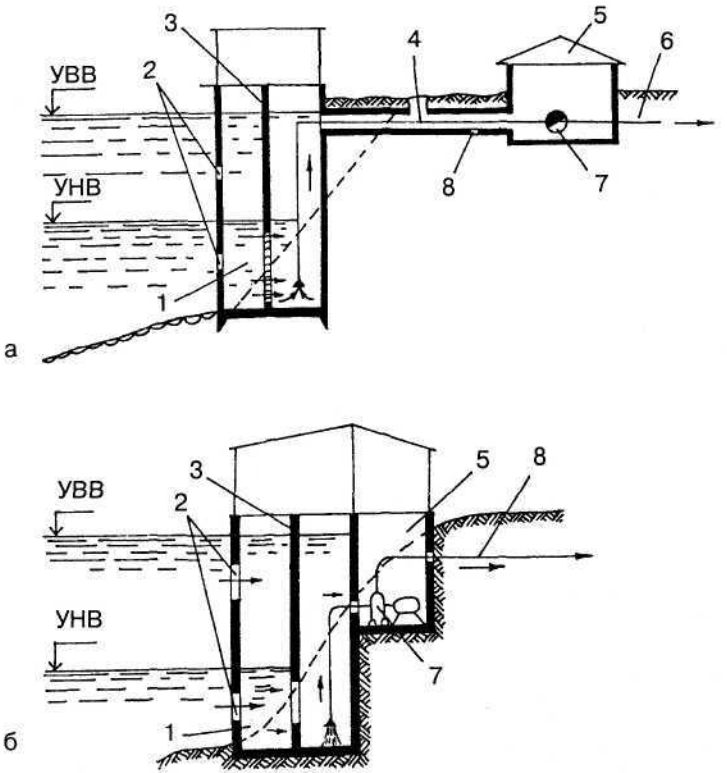


Рис. 25. Схемы речных водозаборов: а — берегового раздельного; б — берегового совмещенного: 1 — береговой колодец; 2 — водоприемные окна с решетками; 3 — перегородка с сетками; 4 — всасывающие трубы; 5 — насосная станция; 6 — напорные водоводы; 7 — насосы; 8 — галерея для размещения всасывающих труб

Верх окон, во избежание их обмерзания, устанавливают не менее чем на 0,2 м ниже кромки льда при самом низком уровне ледостава и не менее чем на 0,3 м ниже уровня самых низких вод источника водоснабжения. Габариты и количество окон каждого яруса зависят от размеров решеток. Вода, протекающая от приемных окон к всасывающим трубам насосов, проходит через сетки, которые служат для задержания рыбной молоди и мелких плавающих предметов. Сетки изготавливают из цветной или нержавеющей стали в виде двух полотен, на-

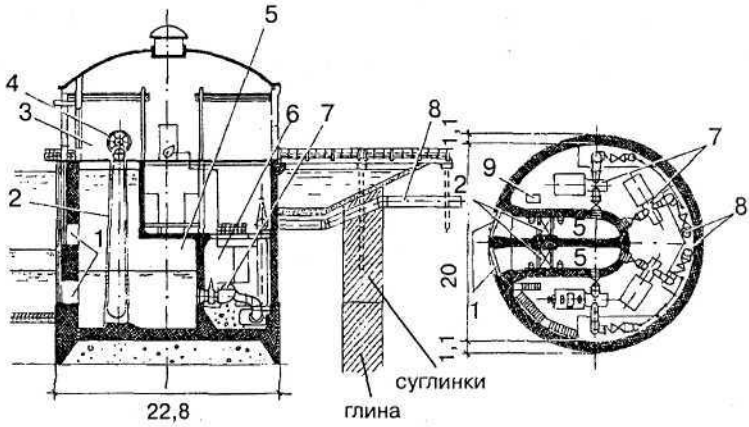


Рис. 26. Схема берегового водоприемника: 1 — входные окна с решетками; 2 — вращающиеся сетки; 3 — наземный павильон; 4 — механизм вращения и промывки сетки; 5 — камера всасывания; 6 — насосная станция; 7 — насосы 24 НДН; 8 — напорный водовод; 9 — грязевой насос

ходящихся одно над другим. Ячейки в полотнах — от 2х2 до 5х5 мм в первом и 20х20 мм — во втором. Средняя скорость протекания воды может быть до 0,4 м/сек.

Водозаборы руслового типа

Если амплитуда колебания уровня воды в поверхностном источнике меньше 6 м, а глубина у берега недостаточна для забора воды, используют водозаборы малой производительности руслого типа (рис. 27). В этом случае насосная станция строится совмещенно с береговым колодцем или расположена отдельно.

При строительстве водозаборов руслового типа водоприемники в виде оголовков располагают на дне русла реки. От оголовка к приемной камере воды строят самотечный водовод, по которому самотеком вода из оголовка поступает в приемную камеру, а далее насосом подается к потребителю. Водоприемники изготавливают из железобетона, бетона, дерева. Они могут быть совмещенного или раздельного типа (рис. 28).

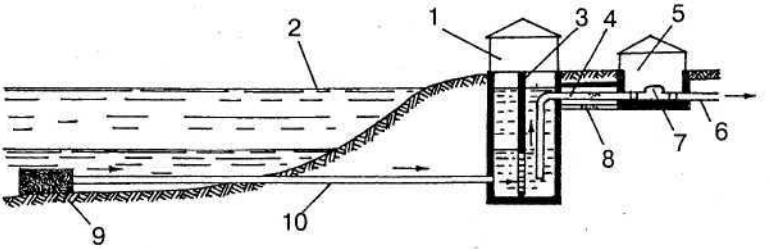


Рис.27. Схема водозабора руслового типа: 1 — колодец; 2 — самотечная линия; 3 — сетка; 4 — всасывающий трубопровод; 5 — насосная станция; 6 — напорный водовод; 7 — насосы; 8 — галерея трубопроводов; 9 — оголовок с решетками; 10 — самотечный водопровод

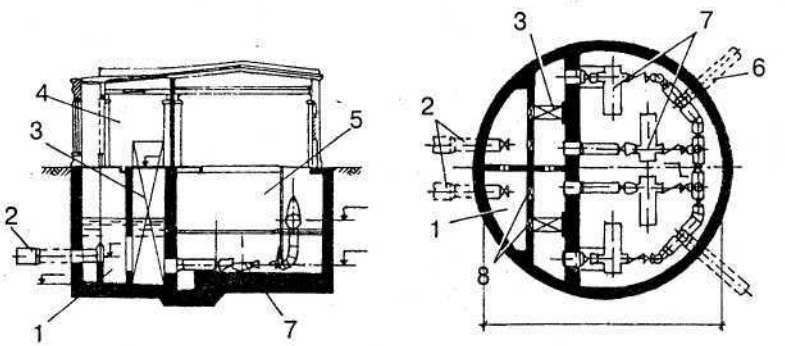


Рис. 28. Схема водоприемника руслового типа, совмещенного с насосной станцией: 1 — водоприемно-сеточный береговой колодец; 2 — самотечные линии; 3 — вращающиеся сетки; 4 — наземный павильон; 5 — насосная станция; 6 — напорный трубопровод; 7 — насосы; 8 — окна на случай забивки сетки шугой

Ковшовые водозаборы

Для того чтобы в водозабор не попал донный лед и различные взвеси в период паводка, для забора воды строят искусственные заливы — ковши. Однако строительство их может быть осуществлено лишь специалистами-гидротехниками.

При заборе воды из водоемов рыбохозяйственного назначения предусматривают рыбозащитные устройства механического, гидравлического или физиологического типа. Механические рыбозащитные устройства — это сетки; к физиологическим относят устройства, обеспечивающие отпугивание рыб от водозабора путем создания в воде звуковых, световых или электрических сигналов, полей или завес из воздушных пузырьков.

Искусственные водохранилища

Искусственные водохранилища строят, если необходимо аккумулировать воду поверхностного или подземного стоков, а также выпавших атмосферных осадков с последующим использованием воды для промышленного разведения рыб, полива растений и прочих нужд.

При выборе места под пруд или искусственное водохранилище следует соблюсти такие условия:

— пруд должен находиться как можно ближе к потребителю;

— он не должен затапливать или заболачивать сельскохозяйственные угодья и населенные пункты;

— местоположение пруда выбирают выше населенных пунктов, промышленных предприятий, кладбищ и скотомогильников, чтобы сточные и грунтовые воды не могли загрязнять воду.

Плотину у пруда строят в наиболее узкой части балки или речки таким образом, чтобы ее ось располагалась по возможности перпендикулярно к общему направлению реки и к берегам. Склоны балки или речки должны быть устойчивыми, без оползней или размывов, и обязательно задернованными. Не следует строить плотину в местах с обрывистыми берегами.

Лучшим основанием дна плотины является естественный грунт из суглинка, глины или супеси. Мощность этих пластов должна быть не менее 1,5-2,0 м (табл. 13).

По напору плотины из местного материала подразделяются на:

— **низконапорные,** с максимальным напором до 15 м;

— **средненапорные,** с напором от 15 до 50 м;

— **высоконапорные,** с напором свыше 50 м.

Таблица 13. Выбор типа плотины в зависимости от наличия местных материалов

Тип плотины	Местные материалы	
	Тело плотины	Противофильтрационные устройства
Земляные насыпные	Песчаные, гравийно-галечниковые, глинистые грунты	Глинистые грунты, мелкозернистые пески, негрунтовые материалы и торф
Земляные намывные	То же	Глинистые грунты, мелкозернистые пески и негрунтовые материалы
Каменно-земляные	Каменные и крупнообломочные грунты	То же и торф
Каменно-набросные	Каменные грунты	Негрунтовые материалы (бетон, железобетон, асфальтобетон, полимерная пленка).

При высоте плотины до 10 м и отсутствии данных лабораторного исследования грунтов, из которых будет построено тело плотины, рекомендуется уклон верхнего откоса 1:3 или 1:3,5, а для низового — 1:2 или 1:2,5, в зависимости от состояния нижнего барьера и устройства дренажа воды на низовом откосе.

Все плотины, как правило, должны иметь дренажные устройства (рис. 29); в плотинах, изготовленных из водонепроницаемого грунта (глина или суглинки), наличие дренажа обязательно. Дренаж можно не предусматривать только для плотин с напором до 4 м.

Дренаж укладывается в основании низового откоса, по всей длине его подошвы, на 2,5 м ниже отметки нормального подпорного горизонта. В качестве дренажа используют слой из природного камня, гравия и песка. Дренаж предназначен для отвода в нижний берег воды, фильтрующейся через тело плотины без вымыва из нее частиц грунта.

Наполнение водохранилища пруда должно обеспечиваться ежегодно главным образом за счет атмосферных осадков.

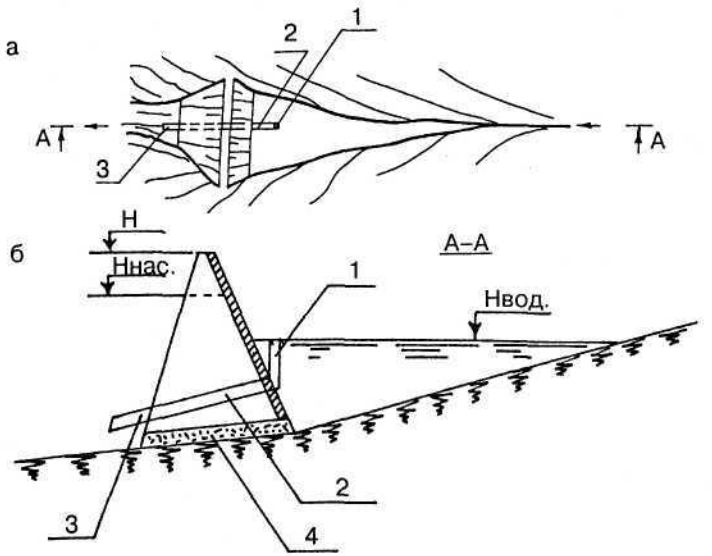


Рис. 29. План (а) и схема (б) водохранилища с плотиной: Н — высота плотины; Н нас. — высота насыщения откоса плотины водой; Н вод. — уровень (глубина) воды перед откосом плотины; 1 — водоспускной колодец; 2 — водоспускная самотечная труба; 3 — водоспускной оголовок; 4 — дренажное устройство

Годовое количество дождевых W_g и талых $W_т$ вод в м^3, стекающих с 1 га поверхности земли или водосбора, определяется по формулам:

$$W_g = 10\, h_g \psi_g; \quad W_т = 10\, h_т \psi_т,$$

где: h_g — слой атмосферных осадков за теплый период года;

$h_т$ — слой атмосферных осадков за холодный период года, равный запасу воды в снежном покрове к началу снеготаяния;

ψ_g и $\psi_т$ — общий коэффициент стока дождевых и талых вод соответственно. Значение $\psi_т$ принимают в пределах 0,5-0,7, а ψ_g определяют как средневзвешенную величину для всей площади водосбора с учетом средних значений коэффициентов стока для различного состава поверхности земли: 0,6-0,8 — для водопроницаемых покрытий; 0,2 — для открытого грунта; 0,1 —для травяного покрытия.

Емкость водохранилища пруда рассчитывают по следующей формуле:

$W = K:B:h:L = K:B:h^2/j$, м^3,

где: B — ширина пруда по урезу воды у плотины;

h — проектируемая глубина воды в плотине;

L —длина плотины;

j — продольный уклон балки;

K— коэффициент равный: 0,17 — для балок с узким дном и пологим склоном; 0,22 — для балок с широким дном и крутым склоном; 0,2 — для балок с неясно выраженными очертаниями поперечного сечения.

Распространенным видом крепления откосов малых земляных плотин глубиной до 6 м и берегов прудов является посадка кустарника. Он основан на закрепляющем действии развитой корневой системы растения. Для таких целей особенно хороши кустарники вида верболаз, который сажают черенками осенней заготовки осенью или весной, после спада весенних вод.

Пруд (ставок) с родниковым источником

Проще и дешевле обустроить искусственный водоем для подращивания или разведения рыбы, если земельный участок прилегает к речке, озеру или ставку. Тогда у хозяина есть все возможности для создания высокорентабельного приусадебного водоема. Однако предварительно необходимо определиться сего расположением, размерами, конфигурацией, способами содержания воды и формой ложа (дна). Кроме того, в водоемах с источниковым водоснабжением нужно предусмотреть, каким образом во время их эксплуатации будет очищаться ложе от грязи и откачиваться вода для дезинфекции дна. Следует учитывать также возможность просачивания воды через защитную насыпь и грунт дна на ставках с родниковым водоснабжением во время подъема воды за счет дамбы.

Для водоема подходят болотистые и переувлажненные земли, поскольку подземные воды, а иногда и большие источники на таких грунтах находятся близко к поверхности земли.

Если переувлажненные места отсутствуют, необходимо осмотреть участок, чтобы определить глубину залегания подземных вод и наличие источников в прибрежной зоне. Сделать это можно с помощью бура для водяных скважин или бура рыбака, если глубина мини-скважины меньше 1 м. В случае необходимости бур рыбака можно удлинить до 3 м с помощью дополнительныхтруб-штанг1/2или3/4-дюймовыхразмеров.

Первую скважину бурят на расстоянии 3-5 м от прибрежной кромки водоема, который прилегает к приусадебному участку. Следующие скважины бурят через 4-5 м от первой, постепенно двигаясь в глубь участка. По уровню воды в них можно установить глубину залегания подземных вод. Наиболее подходящим местом для искусственного водоема или небольшого ставка будет тот участок, где уровень воды в просверленной скважине более близок к поверхности земли. Важно также, чтобы он был выше, чем в водоеме или речке, которая находится рядом. От этого будет зависеть плотность заселения рыбами искусственного водоема, а также выбор пород рыб для их разведения и выращивания. Чем выше уровень воды искусственного водоема по сравнению с прилегающей рекой, тем больше шансов у рыбовода достичь успеха.

Чтобы проверить соотношение уровней воды, необходимо прокопать ров от скважины до водоема. Постоянный приток воды из водоема указывает на наличие источника. Однако лучшим местом для искусственного водоема будет тот участок, где вода перетекает через верхний срез скважины.

Правильно делают те хозяева, которые строят свои искусственные водоемы на месте старых прибрежных колодцев. Как правило, вода в них отличается особенной чистотой и течет к реке через верхние брустверы колодцев.

Еще проще выбрать место для водоема, если через участок протекает ручей. Тогда можно спланировать целый каскад красивых небольших водоемов с водопадами и фонтанами. Стоит только проявить немного фантазии.

Если же во время бурения скважины источник не выявлен, а уровень подземных вод находится на уровне реки, то искусственный водоем лучше обустроить ближе к ней. Такие водоемы связаны с рекой двумя рвами или трубами: первый — вы-

ше по течению (поступление воды) и второй — ниже по течению (вытекание воды).

Безусловно, наличие прибрежной зоны — идеальный вариант для строительства искусственного водоема, однако большинство собственников дачных и приусадебных участков лишены такой возможности.

Небольшой водоем, наподобие бассейна, можно построить, даже когда нет источников, обеспечив подачу воды к нему из водопровода, колодца или скважины. Однако разведение рыбы в таком водоеме, в сравнении с прибрежным, не может быть рентабельным.

Определяя место для водоема (мини-ставка), нельзя не учитывать, что, кроме хозяйственного, он будет иметь и немалое эстетическое значение.

Поэтому, устраивая его в зоне отдыха, следует стремиться к достижению максимальной гармонии с окружающей природой, растениями. Однако необходимо помнить, что деревья, которые окружают водоем, загрязняют его опавшей листвой. В то же время в условиях летней жары рыба требует тени (затенения). И это не случайно, поскольку не все виды рыб выдерживают высокую температуру. Поэтому 25-30% площади водоема должно затеняться строениями, надворными растениями, деревьями.

Высаживать фруктовые деревья и плодово-ягодные кусты в непосредственной близости от водоема нежелательно, поскольку это создает некоторые трудности при уходе за ним. А вот береза и ива (лоза) прекрасно оздоравливают водоемы.

Площадь водоема прежде всего зависит от площади вашего земельного участка, рельефа местности и прилива воды. При наличии в нем источников, которые обеспечивают самостоятельный отток воды, его размеры могут быть от 8 до 300 м и больше. Определяя размеры водоема, необходимо также учитывать высокий уровень потребности некоторых видов рыб к поддержанию кислорода в воде. Поэтому, выращивая такую рыбу, как толстолобик, сом, судак, щука и т.п., хозяин делает площадь водоема (ставка) не менее 100 $м^2$, а если выращивает форель, то площадь должна быть более 150 $м^2$ с несколькими каскадами и проточной подачей воды.

Для форели хорошо подойдет ставок с водоснабжением из ручья. Наличие же большого количества ручьев, которые стекают с гор, обеспечивает возможность создания каскада ставков.

Глубину водоема определяют, учитывая понижение уровня подземных вод в засушливый период года. Уровень воды в водоемах на 60-70 % его общей площади не должен опускаться ниже 1 м.

Для обеспечения нормальной жизнедеятельности большинства видов рыб приемлемой является глубина 1,4-1,8 м по центру водоема. Однако, учитывая сильное прогревание воды в южных регионах и значительный слой промерзания в северных, оптимальная глубина в центре водоемов должна быть1,8-2 м. Впервые создавая водоем, следует предусмотреть его возможное будущее загрязнение за счет опадания части берега и земляных наносов. Поэтому сначала глубину в центре увеличивают на 50-80 см от заданной, а через 2-3 года она уже будет соответствовать запланированной.

Искусственный водоем, созданный без учета гармоничной связи с окружающей растительностью, выглядит чуждо. Основная причина этого кроется в неправильно подобранной для водоема конфигурации, что портит вид участка.

На каждом дачном или приусадебном участке форму водоема надо выбирать индивидуально. Так, в садах с посадкой деревьев по прямой линии, на равнинном или с небольшим наклоном рельефе местности подойдет водоем геометрической формы в виде квадрата, прямоугольника, треугольника, пятиугольника и т.д. А садам с так называемой абстрактной посадкой деревьев больше подходят водоемы с криволинейным рисунком — круглый, серпоподобный, овальный, отвечающий рельефу местности.

Очень красивый вид имеют искусственные водоемы с островами, полуостровами и фонтанами. Пофантазировать можно во время планирования целого каскада ставков с насыпными дамбами при водоснабжении из ручья. Тут будут уместными не только фонтаны, но и небольшие водопады. Если рельеф местности участка волнистый, ставок должен быть вытянут поперек склона вдоль речки, чтобы «захватить» больше грунтовых вод.

Что касается профиля, то водоем может быть с высокими берегами или почти утопленным в землю. Следует отметить, что высокие берега с большими насыпями, которые образовываются во время копания водоема экскаватором, хорошо защищают его от наводнения и дождевых вод, несущих с собой ил, разные нечистоты, минеральные удобрения, ядохимикаты, которыми обрабатывают фруктовые деревья, плодово-ягодные кусты, овощные культуры, а иногда и нефтепродукты — результат мойки автомобилей.

Все это представляет большую опасность для рыбы, так как может провоцировать разные заболевания. Кроме того, рыба аккумулирует ядохимикаты и другие токсичные вещества, в связи с чем становится причиной отравления людей, которые ее употребляют.

Особенно опасны для рыб битумные смолы, которыми покрывают крыши жилых и хозяйственных строений. Не менее опасными являются фекалии, попадающие в водоемы, и стоки свиноферм и коровников, приводящие к инфекционным заболевания рыб.

Высокие берега с земляным валом могут хорошо защитить от подобного влияния окружающей среды, однако водоемы с низкими или даже затопленными берегами выглядят эстетичнее и более практичны в обслуживании. Они лучше вписываются в окружающий ландшафт и удобнее для выращивания водных растений и рыб. Чтобы в такие водоемы не попали нечистоты, во время дождей или таяния снега на расстоянии 5-6 м вокруг водоема необходимо насыпать небольшой земляной вал высотой 25-30 см и шириной 50-60 см. В местах вероятного размывания его следует сделать более высоким и широким, исходя из рельефа местности.

Большинство рыбоводов-любителей, обустраивая ложе своего водоема, пользуются архитектурным планом, в соответствии с которым при выращивании разной по возрасту и размерам рыбы устраивают откосы в виде трехступенчатого амфитеатра. По периметру вдоль берега ложе должно иметь мелководную зону шириной 1,0-1,5 ми глубиной 1-1,2 м (в центре — 1,4-1,8 м). Первую мелководную ступеньку по периметру засаживают подводными и надводными растениями.

Такая конструкция ложа искусственного водоема подобна озеру природного происхождения, поскольку есть возможность оставлять на глубине рыбу на зиму и выращивать на мелководье мальков.

Если строят ставок с насыпными дамбами и водоснабжением из ручья, ложе должно иметь постепенный наклон к центру и месту сброса воды во время освобождения ставка, при полном вылове рыбы и проведении его дезинфекции.

Чтобы обеспечить рыбу и мальков живым кормом, невдалеке от водоема (1,5-3 м) надо построить 2-4 дафниевые ямы, где разводить планктон и личинки дафний. Величина дафниевых ям и их количество зависят от размеров водоема, обустройства ложа и его зарыбленности. Самыми рациональными являются ямы размером 3х2х0,5 м. Лучше всего будут развиваться личинки дафний и планктон в ямах разной глубины (0,3-0,6 м), соединенных между собой каналами. Чтобы ускорить их (дафний и планктона) развитие, в 1 -2 ямы закладывают of 4 до 12 ведер перегноя, компоста или подопрелого сена. Периодически воду из ямы переливают в водоем. Однако, как свидетельствует опыт последних лет, при нормальном оттоке воды при водоснабжении из источника или ручья, дафниевые ямы можно по цепочке соединить с водоемом каналами для свободного доступа к ним мальков или взрослой рыбы.

Простой пруд с купальней (рис. 30) представляет собой однокамерный резервуар. В этом пруду (1) зона для купания отделена от зеленой зоны регенерации (2) барьером (3), заканчивающимся на расстоянии 40 см от поверхности воды. Для строительства барьера подойдут искусственные материалы, кирпич или бетон, деревянный брус или заполненные галькой мешки из специальной пленки. Прочная прудовая пленка (4) обеспечивает надежную гидроизоляцию. От повреждения корнями или острыми камнями ее защищают нетканый материал (5) и слой песка (6) толщиной в 10 см. В зоне регенерации в малоплодородной прудовой почве или в специальном субстрате, связывающем питательные вещества, посажены водные растения (7). При более сложной системе рядом с основным прудом-купальней может находиться сепаратный очистной пруд, оборудованный специальным отстойным колодцем с двух- или

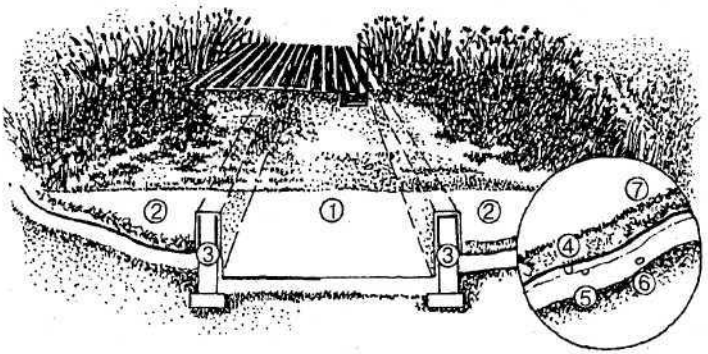


Рис. 30. Принципиальное устройство пруда-купальни

трехкамерной системой (рис. 30). Циркуляцию воды обеспечивает насос.

Купальня в собственном саду

Вы можете осуществить свою мечту и купаться, не выходя из собственного сада. В отличие от бассейнов, вода в прудах очищается естественным образом — за счет водных растений, микроорганизмов и благодаря специальным донным фильтрам, впитывающим в себя питательные вещества и предотвращающим образование загрязняющих пруд водорослей. Пруды для купания естественно вписываются в ландшафт сада.

Как выбрать место для пруда?

Пруд с купальней должен располагаться в защищенном от ветра месте и по возможности так, чтобы в самое жаркое время дня — с 11 до 14 часов — он находился в полутени. В то же время надо учитывать, что вместе с опавшими листьями окружающих пруд деревьев и кустарников в воду попадает много органических веществ, что негативно сказывается на ее качестве, стимулируя образование водорослей.

Какого размера должен быть пруд?

Параметры пруда зависят от предполагаемых целей его использования. Для того чтобы была возможность плавать, зерка-

ло воды должно составлять не менее 35 м^2, а глубина водоема — 2 м. Если же в пруду предполагается всего лишь поплескаться или окунуться после сауны, то для этого хватит площади 20 м^2 и глубины 1,5 м. К этому объему необходимо добавить еще растительную регенерационную зону. Если принять оптимальное соотношение купальной поверхности и зоны регенерации как 1:1, то общая площадь пруда должна быть равна 70 м^2. Правда, сейчас оборудуют пруды и меньшей площади, однако для поддержания в них достаточно высокого качества воды приходится использовать дорогостоящее техническое оснащение и значительное количество электроэнергии.

Что можно построить самостоятельно, не обладая профессиональными знаниями и навыками?

В принципе можно построить все от начала до конца. Но только через несколько лет вы поймете, насколько хорошо вам это удалось сделать. Поэтому все-таки лучше обратиться за помощью специалистов фирм, занимающихся ландшафтным проектированием и обустройством садов. В содружестве с профессионалами, которые возьмут на себя монтаж технических средств и укладку гидроизоляции, вы сможете построить качественный пруд для купания за приемлемую стоимость. Самостоятельно можно провести следующие работы: выемку грунта, моделирование рельефа дна, кирпичную кладку (если необходимо), укладку субстрата, озеленение и обустройство береговой зоны.

Какое техническое оснащение нужно?

Все зависит от индивидуальных запросов и предполагаемого качества воды. Это может быть как простой пруд, абсолютно лишенный каких-либо технических приспособлений, так и достаточно сложное сооружение, оснащенное по последним технологиям. Для не очень дорогого пруда-купальни понадобятся скиммер, насос и фильтр. Купальню можно оборудовать дополнительно фильтрами тонкой очистки, желобами, устройствами для наполнения и стока воды, подсветкой и т.п.

Наиболее рационален пруд, умеренно оснащенный техническим оборудованием, поскольку он не требует значительных

затрат по уходу и в то же время достаточно защищен от появления водорослей. Избыток техники может лишь незначительно улучшить качество воды, но расходы по содержанию пруда будут ощутимыми.

Какие меры необходимы для поддержания пруда-купальни?

Без постоянного ухода не обойтись. Важнейшее условие здоровья пруда — регулярное удаление листвы и водорослей. Это легко делать с помощью специальной телескопической ручки и различных насадок. Уход за такими аппаратами, как скиммер или насос, после небольшого профессионального инструктажа тоже не представляет больших трудностей. Небольшое загрязнение гидроизоляционной пленки можно удалять с помощью простого грязесборника. И только для удаления многолетнего наслоения грязи понадобится профессиональный грязесборник.

Как устроить бассейн

Бассейн не повлияет на деревья, в летнюю жару создаст определенный влажный микроклимат. Зимой глубина промерзания грунта в среднем около метра. Значит, корневая система на расстоянии одного метра от стенки бассейна может подмерзнуть. При устройстве капитального бассейна со стенками из бетона дно необходимо выполнить с уклоном (достаточно 1 см на 1 м длины) в один из углов, в котором устроить приямок. В нем должен быть сток в дренажную систему (в грунт). Это даст возможность освободить резервуар от воды на зиму.

С внутренней стороны стенки необходимо оштукатурить цементным раствором с добавками, повышающими водонепроницаемость бетона. Можно применить и готовую смесь, например, раствор с цементным скрепляющим веществом для уплотнения Ceresit CR 65. Он немного дороже цемента, но весьма удобен в работе. Не забывайте на зиму укрывать бассейн от осадков, иначе при отрицательной температуре обязательно появятся трещины.

Мини-водоемы

Чтобы ощутить прохладную свежесть воды, необязательно иметь большой сад с собственным прудом. В небольших мобильных водоемах также успешно могут цвести лилии и кувшинки, журчать мини-фонтанчики.

Мини-водоемы — удачная альтернатива садовым прудам. Разнообразные емкости, начиная от традиционной деревянной бочки и до пластиковой или эмалированной ванны, вполне пригодны для того, чтобы устроить в них маленький прудик. Прекрасно смотрятся покрытые многоцветной глазурью керамические цветочные горшки. Сточное отверстие в дне можно закрыть клейкой силиконовой лентой. Перед посадкой растений любой водоем рекомендуем проверить в течение одного-двух дней, надежно ли он держит воду.

Оживить маленький оазис помогут разнообразные водные растения. Попробуйте вырастить понтедерию, калужницу или болотную незабудку. Для различных по глубине зон можно подобрать представителей из рода Ирис. Для озеленения мини-прудов лучше всего подходят низкорослые растения, например, карликовый рогоз или камыш Табернемонтана. Здесь отлично растут даже кувшинки при условии, что глубина будет не менее 40 см.

Очень хороши для мини-водоемов водные растения карликовых форм с листьями и цветками различной окраски. Такие плавающие представители тропиков, как гиацинт водяной и сальвиния, оживляют поверхность воды. Пригодны также роголистник, водяная звездочка и болотница.

Уход за мини-прудами нетруден. Самые лучшие для них — солнечные и полузатененные места. Чтобы ограничить рост водных растений и предотвратить быстрое зарастание емкости, лучше высаживать их не в грунт водоема, а в специальные корзины.

Размещать корзины на нужном уровне помогут насыпи из камней. Водоросли, опавшую листву или излишне разросшиеся плавающие или подводные растения необходимо удалять, а испаряющуюся воду вовремя доливать. Нельзя использовать удобрения. На зиму маленькие водоемы переносят в гараж или подвал, а из больших сливают воду.

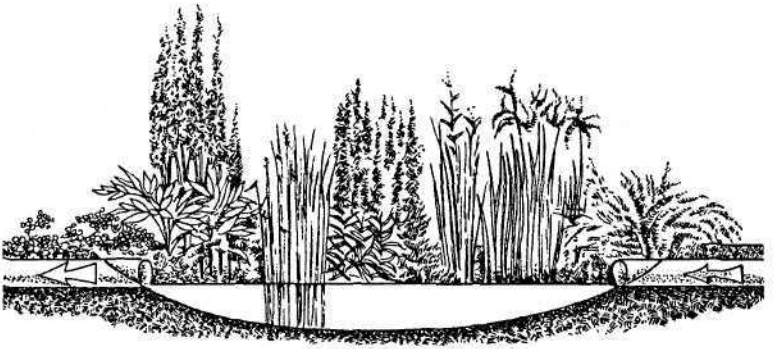


Рис. 31. Болотная клумба с дождевой водой

Для ее устройства можно использовать небольшие ложбинки в саду, где скапливается дождевая вода. Хорошо растут на таких клумбах бузульник Пржевальского, калужница болотная, рогоз малый, горец змеиный, раковые шейки, дербенник иволистый, плакун-трава, валериана лекарственная.

Тем, кто захочет использовать для болотной клумбы дождевую воду, стекающую с крыши, предлагаем следующий вариант (рис. 31). Из водосточной трубы поток направить по подземной трубе в яму глубиной 40 см с рыхлым, хорошо проницаемым дном. Вторая труба отводит лишнюю воду в канализационную или сточную яму.

Защита участка от наводнений и затоплений

Под защитой от наводнений и затоплений подразумевают комплекс гидротехнических мероприятий по выравниванию русел рек, предупреждению подмывов, размывов, оползней, затопления водными оттоками и т. д.

Одним из защитных сооружений от наводнения является дамба. Дамбы строятся на равнинных участках рек. Изготавливают их из дерева, железобетона, каменно-хворостяной или каменно-камышовой кладки.

Для защиты от наводнения сооружают *водохранилища с плотинами,* в теле которых предусматриваются самотечные трубопроводы от водоспускных колодцев.

Для защиты земельного участка от притока грунтовых вод сооружают каналы с *открытым водоотливом* или *искусственным понижением* уровня грунтовых вод. Открытый водоотлив применяют при малых скоростях притока грунтовых вод, когда этот способ обеспечивает устойчивость откосов канала. Искусственное понижение уровня грунтовых вод можно производить с помощью иглофильтровальной установки для понижения уровня воды в каналах на глубину до 4-5 м при коэффициенте фильтрации грунтов равном 1-40 м/сут. Для осушения мелкозернистых грунтов, плохо отдающих воду, используют иглофильтровальные установки с вакуумированием.

ПЕРЕЧЕНЬ ТИПОВЫХ ПРОЕКТОВ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ

Для строительства гидротехнических сооружений можно использовать уже готовые типовые проекты, разработанные специализированными проектными организациями и институтами.

Внедрение типовых проектов способствует сокращению сроков и стоимости проектирования и строительства гидротехнических сооружений.

Применяемые типовые проекты должны быть привязаны к местными условиям строительства и учитывать геологические, топографические, гидрогеологические, климатические особенности района строительства.

В таблице 14 представлены некоторые типовые проекты, возможность применения которых реальна в условиях садоводческого товарищества или фермерского хозяйства.

Типовые проекты гидротехнических сооружений и оборудование промышленного изготовления

Водоочистная установка типа «Струя»

Водоочистная установка типа «Струя-100» предназначена для реагентного и безреагентного осветления и обеззараживания

Таблица 14. Наименование типовых проектов гидротехнических сооружений

Обозначение типового проекта	Наименование и краткая характеристика
1	2
Водоснабжение	
Водозаборные сооружения	
901-1-60.86	Затопленный водоприемник раструбный производительностью от 0,02 до 0,30 м³/сек
901-1-91.88	Водозаборные сооружения производительностью от 0,2 до 0,5 м³/сек для амплитуды колебания уровня воды 6,0 м (подземная часть из монолитного железобетона)
901-1-81.87	Насосная станция производительностью от 0,02 до 0,16 м³/сек с заглублением машзала 2,4 м
901-1-69.87	Речные водозаборные сооружения совмещенного типа производительностью 1,0–3.0 м³/сек с заглублением 12,6 м (с монолитной подземной частью)
820-4-5	Горизонтальные водозаборы из подземных источников производительностью до 10 м³/час
820-4-8.83	Водозаборные сооружения из реки производительностью до 50 м³/час
820-4-2	Каптаж родников с дебитом от 1 до 10 л/сек
901-2-0153.87	Водопроводная насосная станция производительностью от 5 до 50 м³/час

Продолжение табл. 14

1	2
901-02-142.85	Насосная станция подземного типа на водозаборных скважинах с насосами ЭЦВ производительностью до 80 м³/час
901-02-122	Насосная станция второго подъема хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода производительностью до 50 м³/час
402-22-69.86	Насосная станция над артскважиной производительностью 6.3 — 63 м³/час
Очистные сооружения	
901-03-186.83	Станция очистки воды поверхностных источников с содержанием взвешенных веществ до 50 мг/м³ производительностью до 12,5 тыс. м³/сут.
901-3-188.83	Блок микрофильтров и дополнительных реагентов для станции очистки воды поверхностных источников с содержанием взвешенных веществ до 50 мг/м³ производительностью до 12,5 тыс. м³/сут.
901-3-195.84 **	Блок реагентного хозяйства для станции очистки воды поверхностных источников с содержанием взвешенных веществ до 50 мг/м³ производительностью до 50 тыс. м³/сут.
901-3-225.86	Станция умягчения и обезжелезивания подземных вод с установкой заводского изготовления типа «Струя» производительностью до 100 м³/сут.
402-22-67,66	Установка фторирования воды производительностью до 400 м³/сут.
820-9-5.84	Станция опреснения воды с электродиализными установками ЭОУ-НИИПМ-25 производительностью до 25 м³/сут.

Окончание табл. 14

1	2
901-7-4.84	Хлораторная для обеззараживания питьевых и сточных вод производительностью до 2 кг товарного хлора в час
901-7-16,86	Электролизная установка с электромезерами типа «ЭН-25» и «ЭН-25К» производительностью до1,2 кг/час активного хлора. Для водопроводных и канализационных очистных сооружений
Резервуары для воды	
901-4-55	Резервуары для воды емкостью 5,10,15,20 и 25 м^3
901-5-14/70	Водопроводная бесшатровая кирпичная башня со стальным баком емкостью 15 м^3, высотой до дна бака 6 и 9 м
Канализация	
Насосные станции	
902-1-133.88	Канализационная насосная станция с погружными электронасосами производительностью 5-25 м^3/час, напором 5-32 м водяного столба при глубине заложения подводящего коллектора 3,0; 4,0; 5,9 м
402-3-32.84	Установка очистки сточных вод от жилого одноквартирного дома сельской усадебной застройки
402-22-71	Канализационные очистные сооружения производительностью до 12 м^3/сут.
503-3-15.86	Туалет на два очка из сборного железобетона

воды поверхностных источников водоснабжения. Производительность установки — 100-800 м^3/сут при мутности исходной воды до 1000 мг/л, цветности — до 35-40°. Высота установки — 3,2-4,5 м, площадь размещения — 25-80 м^2.

«Струя» работает следующим образом: исходную воду забирают из водоисточника насосами и подают в установку. Смешение химических реагентов с обрабатываемой водой осуществляют в насосе или в напорном трубопроводе. Обеззараживающий раствор хлорреагента вводят в фильтрованную воду. Для задержания крупных плавающих примесей за насосом устанавливают сетчатый фильтр. Образовавшиеся в камере хлопья поступают в отстойник. Отстоянная вода с остаточной мутностью проходит песчаный фильтр, после чего под остаточным напором поступает в водонапорную башню потребителя.

Скоростные фильтры очистки воды производительностью от 1,8 до 25 м^3/час

Для удовлетворения питьевых и санитарно-гигиенических нужд потребителей от 15 до 300 человек или содержания скота от 25 до 1000 голов, а также полива огорода от 100 и до 1000 м^2 методом дождевания целесообразно в схеме системы водообеспечения применить для очистки исходной воды компактные скоростные фильтры, поставляемые **«Аквацентром».**

Все технологическое оборудование по очистке воды допущено Минздравом для применения в хозяйственно-питьевом водоснабжении и имеет сертификат ISO 9001.

Фильтры марки GALAXY различаются между собой габаритными размерами, производительностью и при загрузке соответствующим фильтрующим материалом способны очищать исходную воду от загрязнений, доводя их концентрацию до нормативных значений.

Фильтры сорбционные, загруженные активированным углем, очищают воду от хлора и органических веществ, улучшают ее вкус и запах, удаляют невысокие концентрации сероводорода. Окисляемость исходной воды не должна превышать 20 мг/л.

Фильтры механической очистки с мультимедийной загрузкой предназначены для очистки воды от механических загрязнений размером до 10 мк. Мутность исходной воды не должны превышать 20 мг/л.

Фильтры с загрузкой марганцевым неолитом используют для очистки воды от соединений железа, марганца и сероводорода (предельная концентрация железа должна быть не более 15 мг/л).

Температура исходной воды — 2-40 °С.

Давление воды на входе — 2-8 атм (кг/см^2).

Электропитание — 220 V.

Комплектуют фильтр электронным блоком управления, счетчиком учета очищаемой воды, компьютерной памятью управляющего процесса. Продолжительность одного цикла очистки зависит от качества исходной воды. Продолжительность промывки фильтра — 20-30 мин.

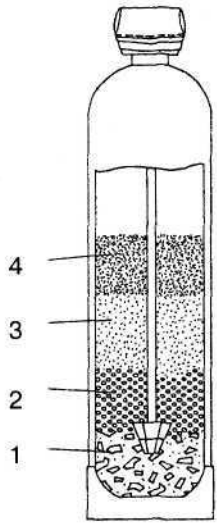


Рис. 32. Фильтр с мультимедийной загрузкой: 1 — песчаная подложка; 2 — гравийная засыпка; 3 — фильтрующая песчаная засыпка; 4 — антрацитная засыпка

Вода после промывки фильтров сбрасывается в дренаж. Диаметр подводящего и отводящего водопроводов — по 25 мм. Диаметр дренажного водопровода — 10 мм. На рис. 32 представлен фильтр с мультимедийной загрузкой.

Срок службы фильтрующего материала — до 7 лет. Фильтр монтируется на полу. Надежность крепления обеспечивается за счет жесткого соединения подводяще-отводящих трубопроводов. Промывка фильтра производится автоматически.

Модели фильтров S5102S-S5602S предназначены для умягчения воды. Показатели качества исходной воды должно быть следующими:

— температура — 4-45 °С;
— давление воды на входе — 2-8,5 атм (кг/см^2);
— жесткость исходной воды — не выше 30 мг-экв/л;
— солесодержание по сухому остатку — не выше 3000 мг/л.
Источник питания системы — 220 V.

Корпус фильтра и танк крепятся к полу. Надежность крепления обеспечивается за счет жесткости соединения подводяще-отводящих трубопроводов.

Продолжительность фильтроцикла исходной воды зависит от ее жесткости и может продолжаться от 2 часов до 2 суток. Регенерация фильтров продолжается 2-2,5 часа и осуществляется автоматически раствором поваренной соли. Промывная вода сбрасывается в дренаж. Срок службы загрузки — 5-7 лет.

Производительность зависит от модели фильтра и составляет от 2,3 до 27,4 м^3.

Туалеты

Туалет с выгребной ямой можно построить по типовому проекту ТП 503-9-15,86 «Туалет на 2 очка из сборного железобетона», в котором предусматривается гидроизоляция подземной части выгребной ямы-резервуара. Вокруг резервуара снаружи укладывают мятую глину толщиной до 1 м — глиняный замок, что предупреждает выход нечистот из резервуара. В бытовых сточных водах содержатся в различных соединениях азот, калий, фосфор, кальций и другие вещества, представляющие собой ценные удобрения для сельскохозяйственных культур.

Осадок сточных вод в выгребных ямах является в основном азотно-фосфорным органическим удобрением с низким содержанием калия, поэтому его применение следует сочетать с внесением калийных удобрений. С экономической и хозяйственно-организационной точки зрения осадок целесообразно применять осенью при вспашке зяби, так как находящиеся в сточных водах яйца гельминтов в зимний период теряют свою жизнеспособность.

Туалет-кабина «Wo Co» — это переносная, экологическая и гигиеническая конструкция типа биотуалета. «Wo Co» изго-

тавливается из пластмассы высокого качества. Для работы туалета необходимо развести в 10 л воды 350 г порошка «Драй кем» и вылить в емкость для чистки стоков, благодаря чему они будут очищены и запах устранен. Из емкости очищенных стоков насосом можно удалить воду для использования туалета повторно. Размеры «Wo Co»: высота — 240 см, ширина— 112см, глубина — 112 см; емкость сбора стоков — 270 л; вес туалета — 95 кг; количество посещений — 700.

Установка Biotal. Установка Biotal предназначена для очистки хозяйственно-бытовых сточных вод, биологически очищаемых промышленных сточных вод, комплексной очистки хозяйственно-бытовых, дождевых и сточных вод от автомоек.

В основу технологии Biota! заложена концепция, отличная от классической, а именно: очистить сточную воду и утилизировать продукты очистки до состояния продуктов потребления, то есть превратить их в техническую воду и минеральные удобрения.

Установки Biotal изготавливают производительностью от 1 до 10 $м^3$/сут. Они отличаются между собой количеством эрлифтов, аэраторов, количеством и обвязкой электромагнитных клапанов.

Технология Biotal — это три соединенных между собой реактора SBR последовательно-периодического действия (рис. 33).

Обрабатываемая сточная вода, последовательно протекая от первого до третьего реактора, в каждом из них проходит полный цикл биологической очистки, подвергаясь многократно повторяющейся аэрации и перемешиванию. Технология Biotal представляет собой как бы три последовательно соединенные установки биологической очистки сточных вод, причем последний SBR реактор периодически переходит в режим отстаивания с последующей откачкой очищенных сточных вод в третичный отстойник или самопромывающийся фильтр на доочистку.

Установка Biotal включает в себя пять зон обработки сточных вод: грубая очистка — задержание грубых нечистот (зона I); биологическая предочистка — SBR реактор первой ступени (зона II); биологическая очистка— реактор второй ступени (зона III); биологическая доочистка — реактор третьей сту-

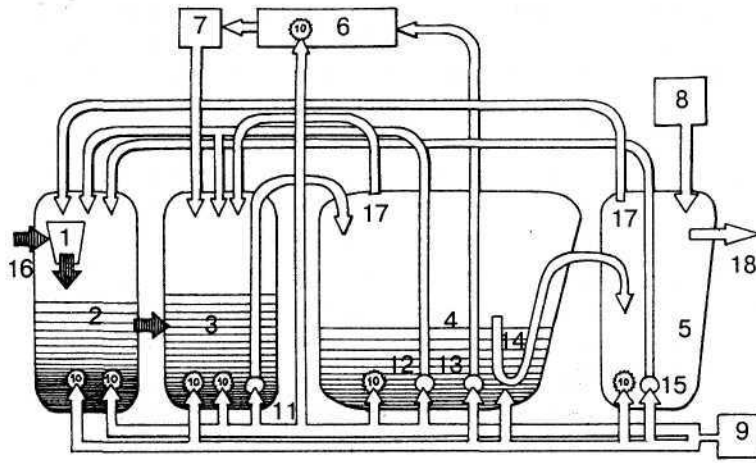


Рис. 33. Технологическая схема очистки стоков: 1 — приемная камера; 2 — биореактор SBR 1-й ступени; 3 — биореактор SBR 2-й ступени; 4 — биореактор SBR 3-ей ступени; 5 — третичный отстойник; 6 — аэробный стабилизатор избыточного активного ила; 7 — фильтровальные мешки или емкость избыточного активного ила; 8 — автоматический дозатор дезинфицирующего раствора; 9 — компрессор; 10 — аэраторы; 11 — эрлифт активного ила; 12 — эрлифт активного возвратного ила; 13 — эрлифт избыточного активного ила; 14 — эрлифт очищенных сточных вод; 15 — эрлифт удаления ила из третичного отстойника; 16— приток сточных вод; 17 — пена; 18 — отток очищенных сточных вод

пени (зона IV); зона третичного отстаивания, включающая одновременно функции контактного резервуара (зоны V и VI).

Установка полностью автоматизирована, управляется микрокомпьютером, не требует постоянного обслуживания персоналом.

Монтаж установки можно производить под землей при условии, что уровень подводящих стоков ниже глубины промерзания грунта, согласно строительным нормам и правилам, а также полузаглубленной в землю — в этом случае установка подлежит укрытию теплоизоляционным материалом.

При отсутствии поступления сточных вод на установку Biotal она автоматически переходит в первый (через 1 час работы —

60% экономии) и во второй (через 24 часа работы — 80% экономии) экономические режимы, что позволяет значительно сократить расход электроэнергии и продлить срок службы оборудования.

Благодаря высокой степени очистки в установке Biotal происходит эффективное обеззараживание очищенных сточных вод малыми дозами дезинфицирующих средств при помощи автоматического дозатора, который подает эти средства только в момент поступления сточных вод на установку. Ввиду высокой прозрачности очищенных сточных вод возможно их обеззараживание ультрафиолетовыми лучами.

Контроль за эксплуатацией установок Biotal заключается в том, что оператор должен один раз в месяц:

— удалять грубые нечистоты из приемной камеры;

— контролировать качество очистки путем отбора в стеклянную посуду смеси активного ила из аэрационной зоны (в период работы установки) и давать ей отстояться в течение 15 мин. Если осевший за этот период активный ил будет составлять более 25% от первоначального объема, то необходимо на блоке автоматики увеличить количество циклов или время удаления избыточного активного ила, а при объеме осевшего ила менее 10% — уменьшить количество циклов;

— контролировать количество обезвоженного активного ила в фильтровальных мешках — при заполнении их необходимо опорожнить специальным устройством, которое комплектуется с установкой Biotal;

— один раз в три месяца очищать пылесосом фильтр компрессоров, который снимается путем отвинчивания болта крепления, расположенного в верхней части компрессора:

— через 4-5 лет необходимо заменять мембрану компрессора;

— через 8-10 лет работы установки следует проверять аэрационный элемент и, если надо, заменять его мембрану;

— через каждые 2-3 года работы установки очищать дно первой зоны от песка подвижным эрлифтом (входит в комплект установки), при этом откачка песка производится в фильтровальный мешок избыточно активного ила. Иловая вода стекает в установку, а песок остается в фильтровальном мешке.

Сброс очищенных сточных вод производится в дождевую канализацию, водосток, фильтрующую траншею или в резервуар для повторного использования.

Установка имеет небольшие габариты и малый вес, что позволяет избежать значительных затрат на строительно-монтажные работы. Изготавливают ее из полипропилена, который неактивен, не подвержен коррозии, не пропускает влаги.

Технология очистки разработана таким образом, что при этом не происходит выделения метана и сернистого газа, и поэтому неприятный запах отсутствует на всех этапах обработки осадка.

При аварийном отключении электроэнергии установка продолжает работать как пятиступенчатый отстойник. При восстановлении электропитания установка автоматически переходит в нормальный режим работы.

В установке предусмотрен резервуар для приема залпового сброса сточных вод, что позволяет избежать оттока неочищенной воды.

Насосы

В гидротехнических сооружениях насосы применяются для перекачки природных и сточных вод. В настоящем разделе приведены данные о насосах, которые используются в садоводческих товариществах и фермерских хозяйствах.

Насосы типа К и КМ, изготавливаемые по ГОСТу 8337-57 (горизонтальные, одноступенчатые, центробежные, консольные, с лопастным колесом одностороннего входа), предназначены для перекачки воды и других чистых нейтральных жидкостей с температурой до 85 °С. Насосы изготавливают с подачей 4,5 $м^3$/час — 330 $м^3$/час при напоре 8,8-9,8 м водяного столба. Высота всасывания — до 6 м водяного столба.

Буквы и цифры, составляющие, марку насоса, означают: первая цифра — диаметр входного патрубка, в мм, уменьшенный в 25 раз; буква К — консольный; М— моноблочный; цифра перед косой чертой — подачу жидкости в $м^3$/час; цифра после косой черты — напор в м.

Завод-изготовитель поставляет насосы на общей фундаментальной плите с электродвигателем и анкерными болтами.

Соединение насоса с двигателем осуществляется через упругую муфту.

Вращение колеса насоса должно быть направлено в сторону расширения улитки корпуса, т.е. в сторону напорного патрубка. Насосы перед пуском должны быть заполнены водой, всасывающий клапан открыт, нагнетательный — закрыт. После пуска медленно открывается нагнетательный клапан.

Насосы типа БКФ-4. Ручные поршневые насосы типа БКФ-4 имеют высоту всасывания до 6 м водяного столба, работают за счет понижения давления за двигающимся поршнем, в результате чего вода засасывается в корпус насоса и выталкивается при обратном ходе поршня.

Движение воды только в одном направлении обусловлено установкой клапанов на входе и выходе в корпусе насоса.

Ручные насосы крепят болтами непосредственно к стенке. Трубная обвязка насоса должна обеспечить работу как на подачу воды в систему, так и на ее удаление.

Насосы типа ЭЦВ выпускают по ГОСТу 10428-71. Они предназначены для подачи воды из артезианских скважин с общей минерализацией по сухому остатку до 1500 мг/л; pH= = 6,5-9,5 и температурой до 25 °С; с содержанием твердых механических примесей не более 0,01% по массе.

Насосы типа ЭЦВ применяют для водоснабжения и орошения.

В обозначении насосов первая цифра — это порядковый номер модификации, Э — с приводом от электродвигателя, Ц — центробежный, В — для подачи воды. Числа за буквами обозначают максимальный для данного типоразмера внутренний диаметр обсадочной колонны в мм, уменьшенный в 25 раз и округленный, следующие цифры — подачу жидкости в $м^3$/час и напор в м водяного столба (табл. 15).

Насосная установка ЭЦВ состоит из насоса и погружного электродвигателя, токоподводящего кабеля, водоподъемного трубопровода, оборудования устья скважины (опорных устройств, крана, манометра задвижки) и системы автоматического управления. Подшипники насоса смазывают и охлаждают водой. Глубина погружения для всех насосов должна быть не менее 1 метра водяного столба.

Таблица 15. Характеристика насоса ЭЦВ

Марка		A	B	C	Д	F	Масса	
насоса	электро-двигателя						на-соса	агре-гата
ЭЦВ 4–1,6–30	ПЭДВ 0,4–93	50	70	$30,2\times10^3$	95	115	5,9	25
ЭЦВ 4–2,5–653	ПЭДВ 1–93	18	32	$66,3\times10^3$	95	115	8,5	33
ЭЦВ 6–6,3–85	ПЭДВ 2,8–140	740	850	90×10^3	140	145	23,5	78

Водосчетчики

Счетчики воды выпускают двух видов: **крыльчатые,** с движением воды перпендикулярно оси вертушки, для горизонтальных трубопроводов; **турбинные,** с движением воды параллельно оси вертушки, для горизонтальных, вертикальных и наклонных трубопроводов. Их следует устанавливать у наружной стены здания в удобном и легкодоступном помещении с искусственным или естественным освещением и температурой воздуха не ниже 5 °С.

Диаметр условного прохода счетчика воды следует выбирать исходя из среднечасового расхода воды за период потребления (сутки, смена), который не должен превышать эксплуатационный (табл. 16).

С каждой стороны счетчика должны быть прямые участки трубопровода, длина которых определяется в соответствии с Государственными стандартами на счетчики воды. Между счетчиком и вторым (по движению воды) вентилем следует устанавливать спускной кран.

Оборудование и способы полива сада и огорода

Зная состав почвы на своем земельном участке, потребности растений во влаге в разные вегетационные периоды, качество воды и режим ее подачи на участок, землепользователь

Таблица 16. Параметры водосчетчиков

Диаметр условного прохода счетчика, мм	Расход воды, м³/час			Максимальный объем воды за сутки, м³
	Минимальный	Эксплуатационный	Максимальный	
15	0,03	1,2	3	45
20	0,05	2	5	70
25	0,07	2,8	7	100
32	0,1	4	10	140

должен решить еще один важный вопрос: *каким способом поливать растения.* Существует несколько способов полива.

Полив в лунки. Под деревьями по размеру кроны делают лунки, хорошо их выравнивают, устраивая со всех сторон валики, и заполняют водой из шланга. Непосредственно около ствола дерева не поливают, оставляя круг диаметром 40-50 см.

Преимущество полива в лунки перед другими способами заключается в том, что вода попадает в наиболее насыщенную корнями почву. С увеличением кроны необходимо своевременно увеличивать и размер лунок. При таком поливе вода расходуется экономно. Однако в этом способе имеются свои недостатки. Он требует больших затрат ручного труда: вскапывания нужного размера лунок лопатой, сматывания-разматывания шланга с бобины, переноса шланга от одной лунки к другой и т.д.

Кроме того, если почва тяжелая, земля в лунках уплотняется. В этих случаях рекомендуется вносить органические удобрения или слой мульчи из растительных остатков. Весной лунки служат для сбора талых вод.

Полив по бороздам эффективен на земельных участках с уклоном от 0,002 м до 0,008 м, т.е. на 1000 м длины понижения местности уклон составляет от 2 до 8 м. Такой участок до/

жен быть хорошо спланирован. Расстояние между поливными бороздами, их длина, ширина и глубина нарезки зависит от типа почвы, нормы полива, уклона и т.д. Например, на тяжелых почвах борозды нарезают на расстоянии 0,8-1,0 м друг от друга. На легких почвах контур просачивания направлен вниз, поэтому для равномерного увлажнения борозды нарезают чаще — на расстоянии 0,5-0,6 м. В садах крайние борозды располагают ближе к штамбу, но так, чтобы не повредить корни деревьев. Нарезку борозд производят на глубину 12-25 см, в зависимости от уклона местности. При малых уклонах на поверхности земли устраивают глубокие борозды. Чем ближе к штамбу, тем глубина борозд уменьшается. Воду в борозды запускают по трубам, лежащим на поверхности земли.

К недостаткам этого способа полива можно отнести неэффективность использования земли, большой расход воды, недостаточное увлажнение почвы под деревьями; кроме того, многократная нарезка борозд с последующим их заравниванием после полива приводит к ухудшению структуры почвы.

Дождевание можно применять при любом рельефе местности. При дождевании можно точно регулировать расход воды и нормы полива. Почву равномерно увлажняют на необходимую глубину. Кроме того, повышается влажность воздуха (около 1 м над поверхностью земли), смывается слой мешающей фотосинтезу пыли с листьев растений. Преимущество этого способа заключается и в том, что его можно применять на участках с близкорасположенными грунтовыми водами и засоленными слоями почвы. Его проводят вручную с помощью леек или разбрызгивателями (рис. 34). Разбрызгивающие сопла могут быть стационарно смонтированными на трубопроводе, лежащем на поверхности земли или в земле, и переносными, т.е. соединенными с водопроводом с помощью шланга.

Разбрызгиватели воды следует прикреплять к треноге высотой два метра.

Распылительная система орошения (РСО) представляет собой плоский полиэтиленовый шланг с множеством микроскопических отверстий. Принцип ее действия таков: вода, разбрызгиваемая из отверстий под давлением до 2 м водяного стола, образует моросящий поток. Но следует помнить, что при по-

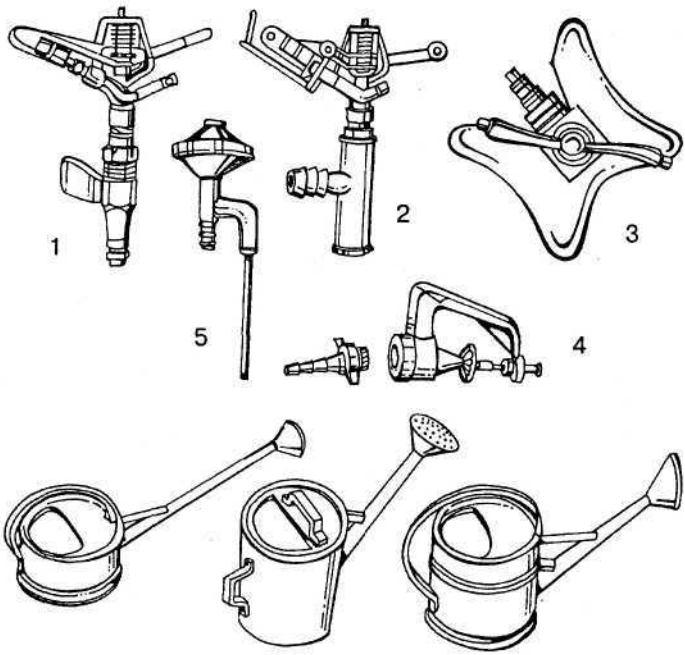


Рис. 34. Дождевальные аппараты и лейки: 1 — «Дождь»; 2 — АД-1; 3— разбрызгиватель воды РВ-1; 4 — распылитель воды РВО-8; 5 — распылитель воды РВ

даче воды в РСО под давлением свыше 0,3 атм (кг/см^2) шланг может разорваться, поэтому давление необходимо регулировать с помощью маховика крана или вентиля. Особенно высока эффективность РСО при длине шланга до 60 м; в этом случае достигается равномерное орошение.

При дождевании нужно придерживаться нормы полива, чтобы не допустить поверхностного стока и эрозии почвы.

Почвенное орошение. Одним из видов орошения является капельный способ. Преимущество его перед другими способами заключается в значительной экономии воды за счет подачи ее непосредственно в корневую зону каждого растения. Этот способ применяют на любом участке, в том числе на пересеченных крутых склонах, на почвах с любой степенью водопроницаемости. Оросительная вода при этом распределяет-

ся по участку равномерно, почва не уплотняется, исключается вторичное засоление или поднятие грунтовых вод. Можно использовать как оросительную систему типа РСО, так и полив в ямки. В первом случае по всему участку прокладывается сеть РСО, куда вода подается под давлением не более 0,02 атм (кг/см^2) из одной точки подключения водопровода.

Второй вид подпочвенного орошения особенно хорош для полива сада. В приствольных кругах деревьев на каждом квадратном метре поверхности бурят скважины или выкапывают узкие ямки глубиной 40-60 см, засыпая их щебнем или битым камнем. Через них и проводят полив и подкормку. Влага в этом случае поступает к корням, а верхний слой почвы остается сухим и рыхлым.

Подача воды в ямку осуществляется при помощи шланга, на котором должен находиться кран для перекрытия при переходе от одной ямки к другой.

Влагозарядковые поливы проводят после окончания периода вегетации растений, когда их подкорневая система находится в фазе покоя. Обычно это происходит поздней осенью с целью защиты корневой системы растений от промерзания, поскольку замерзший слой влажного грунта способствует проникновению холода, а также для того, чтобы аккумулировать влагу для корневой системы растений, тем самым обеспечивая их жизнедеятельность ранней весной.

Влагозарядковые поливы производят на глубину 80-100 см в случае, если грунтовые воды залегают неглубоко и отсутствует естественный дренаж, то есть в тяжелых почвах. При глубоком залегании грунтовых вод и легких почвах их необходимо увлажнять на глубину до 1,5-2 м.

Для данного вида полива используют шланг, подключенный к системе водоснабжения на участке.

Строительно-монтажные работы систем водообеспечения перед поливом огорода или сада

Определив, каким способом полива пользоваться, садовод-огородник приступает к строительно-монтажным работам си-

стем водоснабжения. Теперь перед ним стоят уже другие задачи, а именно:

— где разместить емкость для хранения запасов воды и каких размеров она должна быть;

— из какого материала выполнять разводку труб водопровода по земельному участку;

— какую схему разводки труб по земельному участку принять.

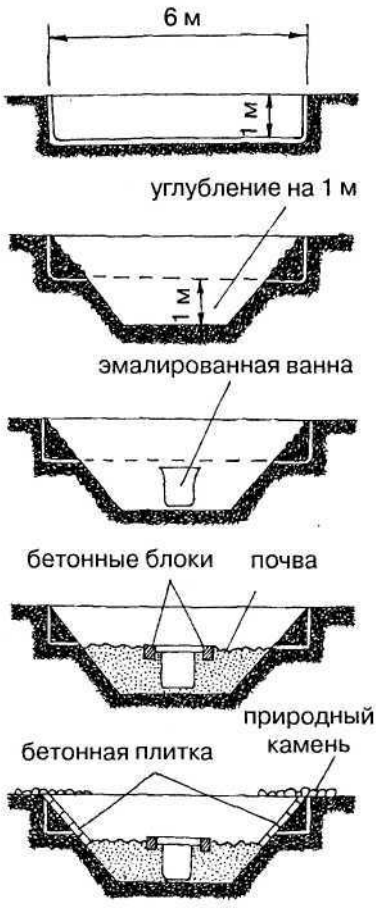


Рис. 35. Последовательность устройства водоема

Емкость для хранения и пополнения запасов воды может быть любая: цистерна, сваренная из стальной трубы большого диаметра или из стальных прямоугольных листов; вагонетка; железобетонные кольца, уложенные в грунт. Иногда в грунте вырывают водоем, стенки и дно которого покрывают полиэтиленовой пленкой.

При строительстве емкости в грунте необходимо соблюсти важное условие — не дать возможности воде через стенки и дно просочиться в почву. На рис. 35 представлена схема последовательности строительства самодельного водоема в грунте.

Чтобы самостоятельно изготовить небольшую емкость для хранения и пополнения воды, необходимо:

— вырыть котлован нужной конфигурации и глубины;

— хорошо утрамбовать дно и стенки котлована, предварительно сделав глиняный замок;

— в центре котлована сделать углубление, в которое поместить небольшую емкость — полиэтиленовую бочку или эмалированную ванну;

— выстелить дно и стенки котлована плотной полиэтиленовой пленкой, желательно с армированными ребрами, которые в сечении напоминают рельс и располагаются вдоль листа на расстоянии до 1,5 см друг от друга; края пленки, выступающие над котлованом, укладывают на землю и фиксируют кирпичами, камнями или землей;

— в углубление дна котлована опускают погружной насос и подключают его к водопроводу. Этим же насосом можно подавать воду из наземных емкостей хранения воды;

— воду в емкость наливают из колодцев или скважины.

Монтаж схемы разводки водопровода для полива. Схемы разводки водопровода для полива огорода и сада могут быть различными, но желательно, чтобы трубопровод находился на поверхности земли и был сделан из разъемных соединений, так как на зиму систему необходимо освободить от воды. В местах соединения труб в землю вбивают колышки.

Для разводки водопровода используют стальные трубы, изготовленные по ГОСТу 3262-85 или по ГОСТу 10704-91. При сборке водо-газопроводных труб на резьбе применяют муфтовые соединения и фасонные части с внутренней трубной резьбой, изготовленные из ковкого чугуна или стали.

Используя воду из подземных и поверхностных источников, строя свои гидротехнические сооружения, помните, что запасы чистой пресной воды небезграничны и беспечное к ней отношение сегодня — это болезни и гибель ваших потомков завтра. Пусть даже небольшой участок земли, любовно возделанный вашими руками, политый драгоценной живительной влагой, станет маленьким оазисом обновленной природы, принося окружающим здоровье и благополучие.

ГЛОССАРИЙ

Азотистые вещества — вещества, содержащие азот.

Анионы — отрицательно заряженные ионы, которые двигаются во время электролиза к аноду.

Аэрация (воды) — обогащение воды кислородом.

Аэрон — легкий сплав алюминия с медью и кремнием.

Аэротекс — проточный резервуар для очищения воды.

БПК — биологическая потребность в кислороде.

Бьеф — часть водоема, который прилегает к водонапорному сооружению.

Вегетационный период — период жизнедеятельности растения в течение одного календарного года.

Взвешенные вещества — нерастворимые в воде вещества.

Гельминты — черви, паразитирующие в организме человека, животного, растений.

Гидраты — химические соединения.

Гидрооксид магния — соединение оксида магния с водой ($Mg(OH)_2$).

Гуминовые вещества — органические соединения, находящиеся в верхнем слое почвы.

Дисперсия (ионодисперсный) — разделение вещества на очень маленькие частицы (ионы).

Зумпф воды — постоянно пополняемый запас воды.

Ионы — электрически заряженные частицы вещества, которые образовались из атомов в результате потери или приобретения ими электронов.

Каптаж родников — выход на поверхность подземных вод.

Катионы — положительно заряженные ионы, которые во время электролиза двигаются к катоду.

Карбонаты — соли, содержащие группу CO_2.

Кислотно-щелочная среда — среда (почва, вода), в которой присутствуют сильные или слабые растворы кислоты.

Коллоидная форма (раствор) — промежуточное состояние между истинным раствором и грубодисперсными системами. Коллоид состоит из очень мелких частиц.

Легкая почва — почва, содержащая песок.

Метаболиты — вещества, которые образуются в результате обмена веществ.

Микрококки — род шарообразных бактерий.

Мульчирование — покрытие почвы после полива рыхлым материалом: землей, торфом, перегнившими растениями.

Окись алюминия — соединение алюминия с кислородом ($A1_2O_3$).

ПАВ — поверхностная активность вещества.

Пестициды — способы борьбы с вредными организмами (например, бактериями).

Сульфаты — соли, содержащие группу SO_4.

Токсиканты, токсины — отравляющие белковые вещества, которые образуют главным образом микроорганизмы.

Тяжелая почва — почва, содержащая большой процент глины.

Фитопланктон — совокупность растений, преимущественно водорослей, которые свободно плавают в водоеме.

Химический реагент — химическое вещество, добавляемое в исходную воду для ее очистки.

ХПК — химическая потребность в кислороде.

Штамб — часть ствола дерева от корня до первого разветвления.

Эрлифт — устройство для поднятия капельной жидкости энергией сжатого воздуха, смешанного с ней.

ЛИТЕРАТУРА

Алтунин С.Т., Бузуков И.А. Защитные сооружения на реках.— М.: Сельхозгиз, 1953.

Андрейчук И.Я., Терентьева А.П. Крепление откосов гидротехнических сооружений.— М.: Энергия, 1968.

Ануфриев В.Е. Защита населенных мест от затопления.— М.: Колос, 1958.

Горбовский Э.А. Плотины из местного материала. Учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию.— М.: Университет им. Патриса Лумумбы, 1978.

Железняков Г.В., Иванов П.Л. Гидротехнические сооружения.— М.: Стройиздат, 1983.

Журавлев Г.И. Земляные плотины.— М.: Колос, 1966.

Колодезнев И.Г., Демищин М.В. Проектирование земляных плотин для колхозных водоемов.— М.: Сельхозгиз, 1950.

Кошнарев Е.В., Ципурский И.Л. Строительные машины и оборудование для гидротехнического строительства.— М.: МИТСИ, 1993.

Моисеев Н.С. Каменно-земляные плотины. Основы проектирования и строительства.— М.: Энергия, 1977.

Моисеев Н.С. Организация и технология гидротехнического строительства: Сб. статей.— М.: Гидпроект, 1978.

Лейв Ж. Я., Либюер И.С., Евдокимова В.А. Слесарь-сантехник.— Л.: Лениздат, 1972.

Прайс-лист ООО фирмы «Водная технология». М., 2002.

Тарасюк В.В. Ставок з джерельним водопостачанням// Дім, сад, город. №8, 2003.

Шабанов А.Д. Пруды в сельском хозяйстве.— М.: Колос, 1977.

Шуманов Б.А. Справочник гидротехника.— М.: Колос, 1967.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение ... 3
Изучение участка ... 6
Тип и состав почвы ... 6
Все о воде на вашем участке ... 10
Определение уровня подземных вод ... 10
Характеристика природной воды ... 10
Требования к качеству воды для хозяйственно-питьевых нужд ... 14
Требования к качеству воды для сельского и рыбного хозяйства ... 14
Нормирование и режим водопотребления ... 21
Мероприятия по очистке воды в соответствии с ее назначением ... 24
Использование сточных вод ... 30
Мероприятия по очистке сточных вод хозяйственно-бытовой канализации ... 33
Обеспечение водой земельного участка ... 43
Система водоснабжения ... 43
Гидротехнические сооружения на приусадебном участке ... 51
Гидротехнические сооружения для получения подземных вод ... 51
Гидротехнические сооружения для искусственного пополнения запасов подземных вод ... 63
Гидротехнические сооружения для приема воды из поверхностных источников водоснабжения ... 68
Пруд (ставок) с родниковым источником ... 76

Купальня в собственном саду ... 82
Как устроить бассейн ... 84
Мини-водоемы ... 85
Защита участка от наводнений и затоплений ... 86
Перечень типовых проектов гидротехнических сооружений и оборудования промышленного изготовления ... 87
Типовые проекты гидротехнических сооружений и оборудование промышленного изготовления ... 87
Туалеты ... 93
Насосы ... 97
Водосчетчики ... 99
Оборудование и способы полива сада и огорода ... 99
Строительно-монтажные работы систем водообеспечения перед поливом огорода или сада ... 103
Глоссарий ... 106
Литература ... 108

Книги издательской группы АСТ вы сможете заказать и получить по почте в любом уголке России. Пишите:

107140, Москва, а/я 140

ВЫСЫЛАЕТСЯ БЕСПЛАТНЫЙ КАТАЛОГ

Вы также сможете приобрести книги группы АСТ по низким издательским ценам в наших **фирменных магазинах:**

Москва

- м. «Алексеевская», Звездный б-р, д. 21, стр. 1, тел. 232-19-05
- м. «Алтуфьево», Алтуфьевское шоссе, д. 86, к. 1
- м. «Варшавская», Чонгарский б-р, д. 18а, тел. 119-90-89
- м. «Крылатское», Осенний б-р, д. 18, к.1
- м. «Кузьминки», Волгоградский пр., д. 132, тел. 172-18-97
- м. «Павелецкая», ул. Татарская, д. 14, тел. 959-20-95
- м. «Перово», ул. 2-я Владимирская, д. 52, тел. 306-18-91, 306-18-97
- м. «Пушкинская», «Маяковская», ул. Каретный ряд, д. 5/10, тел. 209-66-01, 299-65-84
- м. «Сокол», Ленинградский пр., д. 76, к. 1, Торговый комплекс «Метромаркет», 3-й этаж, тел. 781-40-76
- м. «Сокольники», ул. Стромынка, д. 14/1, тел. 268-14-55
- м. «Таганская», «Марксистская», Б. Факельный пер., д. 3, стр. 2, тел. 911-21-07
- м. «Царицыно», ул. Луганская, д. 7, к. 1, тел. 322-28-22
- Торговый комплекс «XL», Дмитровское шоссе, д. 89, тел. 783-97-08
- Торговый комплекс «Крокус-Сити», 65—66-й км МКАД, тел. 942-94-25

Регионы

- г. Архангельск, 103-й квартал, ул. Садовая, д. 18, тел. (8182) 65-44-26
- г. Белгород, пр. Б. Хмельницкого, д. 132а, тел. (0722) 31-48-39
- г. Калининград, пл. Калинина, д. 17-21, тел. (0112) 44-10-95
- г. Краснодар, ул. Красная, д. 29, тел. (8612) 62-55-48
- г. Курск, ул. Ленина, д. 11, тел. (0712) 22-39-70
- г. Н. Новгород, пл. Горького, д. 1/16, тел. (8312) 33-79-80
- г. Новороссийск, сквер имени Чайковского, тел. (8612) 68-81-27
- г. Оренбург, ул. Туркестанская, д. 23, тел. (3532) 41-18-05
- г. Ростов-на-Дону, пр. Космонавтов, д. 15, тел. (88632) 35-99-00
- г. Рыбинск, ул. Ломоносова, д. 1 / Волжская наб., д. 107, тел. (0855) 52-47-26
- г. Рязань, ул. Почтовая, д. 62, тел. (0912) 20-55-81
- г. Самара, пр. Кирова, д. 301, тел. (8462) 56-49-92
- г. Смоленск, ул. Гагарина, д. 4, тел. (0812) 65-53-58
- г. Тула, пр. Ленина, д. 18, тел. (0872) 36-29-22
- г. Череповец, Советский пр., д. 88а, тел. (8202) 53-61-22

Издательская группа АСТ

129085, Москва, Звездный бульвар, д. 21, 7-й этаж
Справки по телефону:
(095) 215-01-01, факс 215-51-10

E-mail: astpub@aha.ru http://www.ast.ru

Популярное издание

ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ НА ДАЧНОМ УЧАСТКЕ

Автор-составитель
Скрынников Геннадий Владимирович

Редактор *И.Г. Жилякова*
Художественный редактор *И.Ю. Селютин*
Оформление обложки *В.И. Гринько*
Технический редактор *А.В. Полтьев*

Общероссийский классификатор продукции
ОК-005-93, том 2; 953004 — научная и производственная литература

Санитарно-эпидемиологическое заключение
№ 77.99.02.953.Д.000577.02.04 от 03.02.2004 г.

ООО «Издательство АСТ»
667000, Республика Тыва, г. Кызыл, ул. Кочетова, д. 28
Наши электронные адреса: WWW.AST.RU
E-mail: astpub@aha.ru

Издательство «Сталкер»
83114, Украина, г. Донецк, ул. Щорса, 108а

Отпечатано с готовых диапозитивов
в ООО «Типография ИПО профсоюзов Профиздат».
109044, Москва, Крутицкий вал, 18.