Библиотека СОК

Ю. А. МАРКОВ



ОРОШЕНИЕ КОЛЛЕКТИВНЫХ И ПРИУСАДЕБНЫХ САДОВ

БИБЛИОТЕЧКА САДОВОДА

Ю. А. МАРКОВ

ОРОШЕНИЕ КОЛЛЕКТИВНЫХ И ПРИУСАДЕБНЫХ САДОВ





ЛЕНИНГРАД ВО «АГРОПРОМИЗДАТ»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ 1989

ББК 40.62
М26
УДК 631.67

Редактор *Кабакова С. А.*

Марков Ю. А.

М26 Орошение коллективных и приусадебных садов.— Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1989.— 64 с., ил.— (Б-чка садовода).
ISBN 5-10-000638-2

Изложены вопросы водного режима почвы и методы его регулирования в плодовых и ягодных насаждениях, сроки, нормы, способы и средства полива растений с учетом их возраста, схем посадки, породно-сортового состава, особенностей размещения в почве корневой системы. Даны рекомендации, сопровождаемые чертежами и схемами, как сделать несложные дождевальные и поливные устройства, почвенный бур, мелкие трубчатые колодцы, установить насосное оборудование.

Для садоводов-любителей.

М $\frac{3704030800-055}{035(01)-89}$ 61—89 **ББК 40.62**

ISBN 5-10-000638-2

© ВО «Агропромиздат», 1989

ВВЕДЕНИЕ

Коллективные и приусадебные сады — место здорового, полезного и разумного отдыха трудящихся, приобщения к труду молодежи. Вместе с тем они являются источником получения плодов, ягод и овощей. Только в Российской Федерации пользуются приусадебными участками и являются членами садоводческих товариществ десятки миллионов людей.

Плоды и ягоды — ценные пищевые и диетические продукты, особенно необходимые для детей, больных и людей пожилого возраста. Они богаты витаминами, минеральными веществами и другими биологически активными соединениями, нормализующими работу органов пищеварения и кровообращения.

В Средней Азии, Казахстане, Закавказье, а также в районах с недостаточным или неустойчивым увлажнением, к которым относятся Нижнее и Среднее Поволжье, Северный Кавказ, юг Украины, Центрально-Черноземный район, орошение плодовых и ягодных культур является важным агротехническим мероприятием. Оно способствует лучшему росту растений, повышению их урожайности, зимостойкости, сопротивляемости вредителям и болезням. В последние годы орошение плодовых деревьев и особенно ягодников получило развитие и в Нечерноземной зоне, где летом бывают периоды без дождя и растения испытывают недостаток влаги в почве.

Коллективные сады нередко расположены на различных, часто неблагоприятных по рельефу и почвенно-гидрогеологическим условиям участках. Полив произрастающих здесь растений в большинстве случаев крайне необходим. В зависимости от имеющихся возможностей для полива плодовых, ягодных, овощных и цветочных растений садоводы-любители сооружают на участках трубчатые колодцы, пруды, копани, устанавливают временно насосы или стационарные насосные станции, прокладывают водопроводную сеть, применяют различные устройства для облегчения труда при поливе.

Для правильного выполнения орошения необходимо знать характер размещения корневой системы плодовых и ягодных растений в почве, степень требовательности культур к воде, особенности динамики влажности почвы, способы и средства для наблюдения и определения степени иссушения или увлажнения почвы, приемы контроля за качеством полива.

На многие вопросы, возникающие при организации и проведении полива в коллективных садах и на приусадебных участках, можно найти ответы в данной книге.

КОРНЕВАЯ СИСТЕМА ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ

Роль корней в жизни растений очень многообразна. Корни служат для укрепления растений в почве, поглощения из нее воды и питательных веществ, частичной переработки этих веществ. Вместе с кроной и штамбом плодового дерева корни являются как бы кладовой, где откладываются запасы питательных веществ.

Корни древесных и кустарниковых пород делят на две группы: толстые и длинные называют скелетными и полускелетными, а короткие и тонкие — обрастающими (рис. 1, *а*). У яблони скелетные и полускелетные корни бывают длиной от нескольких сантиметров до 14 м и более, а обрастающие — всего лишь несколько сантиметров и миллиметров.

В группе обрастающих корней особое место занимают так называемые поглощающие, или активные, корни (рис. 1, *б*). Они белого цвета, короткие (в основном до 4 мм). Средняя длина поглощающих корней у яблони 1—4 мм, у груши — до 10 мм, у вишни — 8—14 мм, у смородины — до 30 мм, у земляники — 4—10 мм. Чем старше растение, тем короче поглощающие корни. Наличие большого количества таких корней свидетельствует о высокой активности корневой системы. Особенно много активных корней весной в период сильного роста растений. Эти корни поглощают из почвы воду и минеральные вещества, отчасти превращая их в органические, а затем передают через полускелетные и скелетные корни остальным частям растений.

По состоянию и росту поглощающих корней можно узнать, в каких условиях находится растение. С этой целью на глубине 10—30 см лопатой вырезают ком почвы и отмывают его в сосуде с водой. Прозрачно-белые, сочные поглощающие (активные) корни становятся хорошо видны, и их можно осмотреть. Ком почвы лучше вырезать по периферии кроны куста или дерева, где находятся разветвления корней и легче найти мочку с поглощающими корнями. Большое количество таких корней будет указывать на благоприятные условия для их роста и, следовательно, для жизнедеятельности всего растения.

Наблюдая за ростом активных корней, можно определить действие удобрений, подкормок, полива и других агротехнических мероприятий.

Корни плодовых деревьев растут неравномерно. Их лучший рост происходит с мая по июль и в сентябре—октябре. У деревьев



Рис. 1. Корни яблони: *а* — мочка с обрастающими корнями; *б* — поглощающие корни (увеличено в 1,5 раза)

с плодами корни обычно растут хуже, чем у деревьев неплодоносящих. Слабый рост активных корней в этом случае ухудшает проникновение их в почву и охват ее новых слоев, а поэтому снижается потребление воды и питательных веществ. В связи с этим одной из главных задач является хорошее снабжение корней влагой и питательными веществами. Одним из способов ее выполнения может быть орошение, позволяющее одновременно с оптимальным количеством воды подать непосредственно к корням растворенные в ней питательные вещества.

Корни яблони лучше растут при температуре почвы 16...24 °С, при температуре 0...5 и 24...30 °С рост корней слабый, а ниже 0 и выше 30 °С — прекращается. Оптимальная температура для роста корней земляники составляет 14...30 °С.

Несколько снизить температуру почвы в жаркое время или повысить в холодное можно путем ее мульчирования светлым или темным материалом и полива. Это благоприятно отразится на росте корней и продуктивности растений.

Каждому садоводу полезно знать расположение в почве корней произрастающих у него культур. Однако раскопка корневой системы — дело очень трудоемкое и сложное, поэтому ниже дается

некоторое представление о размещении в почве корневой системы основных пород плодовых и ягодных растений.

Яблоня. У молодых деревьев корни занимают небольшой объем почвы. С возрастом распространение их в стороны и в глубину значительно увеличивается. Так, при раскопке корневой системы 3-летней яблони Антоновки обыкновенной, произрастающей на выщелоченном черноземе при содержании почвы под черным паром, было установлено, что корни в основном располагаются в глубину до 80 см (88,7 %) и в стороны от штамба — до 1 м (94,8 %).

У 23-летней яблони того же сорта в саду при схеме посадки 10×10 м основная масса корней была на глубине до 80 см (88 %), а в горизонтальном направлении — в 1—3 м от штамба дерева. В слое 20—60 см отдельные корни распространялись в междурядье на 5—6 м и смыкались с корнями смежных деревьев. Начиная с глубины 60—80 см на расстоянии 1, 2 и 3 м от дерева, от горизонтальных корней отходили вертикальные, которые в слое 80—100 см преобладали над горизонтальными, а в слое 100—120 см полностью их заменяли.

Вишня. На черноземных почвах корни 12-летней вишни Любской, привитой на Магалебской (Антипка), в основном располагались на глубине до 80 см; отдельные корни уходили в почву на 1,5 м и глубже. В горизонтальном направлении корневая система размещалась главным образом под кроной дерева. Здесь находилось до 70—90 % корней и лишь 10—30 % уходили за пределы кроны.

Иной характер распространения корней был у того же сорта, но привитого на Растунье. Общая длина корней в горизонтальном направлении увеличивалась от штамба к периферии кроны и превышала диаметр кроны в 1,5—2,5 раза. Наибольшее количество корней наблюдалось на расстоянии 1—2 м от штамба дерева и на глубине от 20 до 60 см.

Имеющиеся различия в характере размещения корневой системы деревьев вишни, привитых на разных подвоях, необходимо учитывать при орошении и удобрении деревьев.

Черная смородина. У молодых растений основная масса корней (до 75 %) размещается под проекцией куста, и они почти не выходят за ее пределы; до 70 % корней находятся в слое почвы 0—40 см. У плодоносящих кустов смородины горизонтальные корни выходят за пределы проекции надземной части, превышая ее площадь в 2—4 раза. Эта площадь тем больше, чем засушливее зона, в которой возделывается культура. В зависимости от почвенно-климатических условий основная масса корней размещается на глубине от 10 до 60—80 см. Отдельные корни проникают глубже, но их очень мало.

Крыжовник. Проводившиеся в различных зонах раскопки корневой системы крыжовника показали, что в горизонтальном на-

правлении его корни редко выходят за пределы куста. В вертикальном направлении корни распространяются на различную глубину, что связано с сортовыми особенностями, возрастом растений и типом почвы.

На подзолистых слабогумусированных почвах в средней и южной частях Нечерноземной зоны у молодых растений крыжовника более 80 % всех корней располагается в слое 25 см, а у плодоносящих — до 60 см. Отдельные вертикальные корни достигают глубины 1,0—1,5 м. На выщелоченном среднесуглинистом черноземе Тамбовской области у молодого 3-летнего куста крыжовника, имеющего в поперечном сечении около 60 см, основная масса корней (90 %) в горизонтальном направлении размещалась от оси куста на 40 см, а по глубине — на 30—45 см. Отдельные корни проникали еще глубже. Раскапывался также 13-летний куст крыжовника сорта Финик с диаметром надземной части 100 см. В горизонтальном направлении на расстоянии от центра куста 0—20, 20—40, 40—60 и 60—80 см общая длина корней была соответственно 32,2; 43,2; 17,8 и 4,1 % от длины всей корневой системы. По глубине основная масса корней (87 %) находилась в слое 0—45 см.

На черноземных почвах Кубани корни крыжовника достигают глубины 2—3 м, но основная их масса находится в слое до 40—80 см. Следовательно, наибольший расход влаги у крыжовника происходит непосредственно под проекцией куста, и эту зону необходимо чаще и лучше увлажнять.

Малина. Корневая система располагается неглубоко, но в стороны корни идут далеко за пределы куста, образуя затем новые растения. Основная масса корней у взрослых кустов малины размещается на глубине до 30—50 см. Мелкие, наиболее деятельные корни сосредоточены на глубине до 30 см.

Земляника. Корни проникают на глубину до 1 м, но основная их масса располагается в верхнем слое почвы (0—20 см). Здесь находится до 80—90 % всех корней. В слое 20—40 см корней становится меньше — не более 10—20 %, а начиная с глубины 40 см их количество резко уменьшается. Неглубокое расположение корневой системы земляники ставит растение в большую зависимость от наличия влаги и питательных веществ в верхнем слое почвы.

Необходимо иметь в виду, что на формирование корневой системы плодовых и ягодных растений определенное влияние оказывают почвенные условия, схемы посадки, удобрение, орошение и другие приемы агротехники. Как правило, при благоприятных условиях под действием этих факторов размеры и плотность корневой системы изменяются.

РЕЖИМ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ В САДУ И ЕГО РЕГУЛИРОВАНИЕ

Вода является одним из главных факторов роста, развития и плодоношения растений. Все физиологические и биохимические процессы, происходящие в клетках растений, совершаются только при наличии воды. При ее недостатке рост корней, побегов и листьев задерживается, плоды образуются мелкие, нарушается закладка цветковых почек. Из-за неблагоприятных условий увлажнения в тканях растения не откладывается достаточный запас питательных веществ к зиме, и бывают случаи, когда растения вымерзают.

Большое значение в улучшении режима влажности почвы сада имеет накопление влаги от осенне-зимних осадков. Необходимо, чтобы выпадающий снег не сдувался ветром с участка и ложился равномерно. Для этого делают защитные посадки. При создании таких условий ранней весной к началу вегетации растений в Нечерноземье и в большинстве областей Центрально-Черноземного района, Среднего и Верхнего Поволжья метровый слой почвы сада обычно бывает насыщен влагой до наивысшего предела. Хорошее накопление влаги в почве к весне уменьшает количество летних поливов и несколько отодвигает первый полив. При таких условиях в северо-западных и восточных районах средней полосы РСФСР до середины мая нет необходимости проводить поливы плодовых и ягодных растений.

Содержание влаги в почве с весны до осени все время уменьшается, и нередко возникает ее дефицит, так как влага потребляется корнями растений и теряется на испарение.

В садах садоводов-любителей деревья обычно посажены плотнее, чем в промышленных насаждениях. Почва междурядий часто бывает занята овощными культурами, земляникой или кустарниковыми ягодниками. Потребление влаги из почвы растениями в таких условиях более высокое. Нередко сад бывает посажен на малоблагоприятной почве: супесчаной или бесструктурной. Такие почвы мало накапливают влагу и плохо ее удерживают.

Выпадающие летние осадки не всегда обеспечивают растения достаточным количеством влаги. Особенно мало пользы дают ливневые осадки. Случаи, когда выпавшие дожди устраняют необходимость в очередном поливе, чаще всего относятся к кустарниковым ягодникам или землянике, у которых корневая система небольшая и расположена в верхних слоях почвы. Летние осадки чаще всего увлажняют лишь верхний слой почвы (до 20—30 см) и не проникают в более глубокие слои, из которых корни плодовых деревьев потребляют влагу. Поэтому восполнить недостаток влаги в почве сада и тем более в ее глубоких слоях в летний период можно лишь путем регулярных поливов.

Имеются участки, где грунтовые воды находятся близко к поверхности почвы. При одних условиях они могут улучшать снаб-

жение растений водой, при других — оказывать угнетающее действие. В большинстве случаев высокое расположение (1—2 м от поверхности почвы) грунтовых вод отрицательно сказывается на росте и урожайности плодовых деревьев. На таких участках уменьшается объем слоя почвы, в котором может размещаться корневая система; холодная грунтовая вода в начале вегетации растений ослабляет жизнедеятельность корней. Корни не проникают в глубь почвы, а если и проникают при временном понижении уровня воды, то при его подъеме отмирают. Нередко молодые деревья в первые годы жизни на таких участках хорошо растут, но с возрастом начинают погибать.

Бывает, что в составе грунтовой воды находятся соли, которые отравляют почвенную среду; особенно они вредны в бедной кислородом застойной воде, которая образуется при отсутствии стока.

У плодовых деревьев ухудшается прирост побегов; корни, находящиеся ниже уровня грунтовых вод, отмирают, уменьшается урожайность, деревья гибнут. При химическом анализе застойных вод нередко отмечается содержание большого количества хлоридносульфатных солей.

Если грунтовая вода находится на глубине более 4 м, то ни вода, ни ее солевой состав не оказывают угнетающего действия на плодовые насаждения. На участке с незасоленными проточными грунтовыми водами, особенно в засушливых районах, деревья растут хорошо.

Орошать взрослые деревья яблони и груши при глубине залегания грунтовых вод 2—3 м не следует, так как капиллярное подпитывание верхних слоев почвы может полностью удовлетворить потребность растений в воде. Для смородины и земляники необходимость в орошении отпадает при глубине залегания грунтовых вод 1,0—1,5 м. Лишь в некоторых местах, главным образом на юге при больших колебаниях уровня грунтовых вод, оно может быть необходимо.

На протяжении года уровень грунтовых вод колеблется. Весной и в первой половине лета, когда почва после значительного количества зимних осадков насыщена влагой, уровень грунтовых вод обычно бывает более высоким. Летом и осенью в связи с общим уменьшением влаги в почве происходит его понижение.

Уровень грунтовых вод может повышаться из-за большой фильтрации воды из подводящих каналов, неумеренно больших норм полива, по мере приближения к источникам подпитывания — прудам, водоемам, каналам.

На участках с резкими колебаниями грунтовых вод желательно иметь смотровые скважины для наблюдения за ними в разное время года, при поливах и др. Скважины делают специальными бурами на глубину 4—6 м и более и вставляют в них трубы диаметром 2—3″ (дюйма). Верхний конец трубы должен находиться на высоте 0,5—1,0 м от поверхности почвы, чтобы она не попадала сверху

и скважина не засорялась. Опуская бечевку с грузом (хлопушкой) в трубу, измеряют глубину стояния грунтовых вод.

Для некоторого понижения уровня грунтовых вод и «подсушивания» верхних слоев почвы с тем, чтобы ослабить неблагоприятное действие избытка влаги на плодовые деревья, делают дренажные канавы, в междурядьях размещают растения, интенсивно потребляющие влагу (травы, земляника), не рыхлят почву.

Там, где не могут расти сильнорослые плодовые деревья, высаживают карликовые или ягодные кустарники и землянику.

Определение сроков и норм вегетационных поливов

Для правильного ведения орошения необходимо регулярно следить за влажностью почвы в саду, своевременно определять сроки и рассчитывать нормы поливов. Сроки и нормы полива зависят от породы, сорта, возраста, густоты посадки и урожайности растений, климатических и почвенных условий, глубины залегания грунтовых вод, системы содержания почвы в саду, запаса влаги в ней. Средние и тяжелые по механическому составу почвы в отличие от супесчаных обладают высокой влагоемкостью и значительной водоудерживающей способностью, поэтому они требуют меньшего количества поливов, но более высокими нормами. Сад, расположенный на возвышенном участке, обычно меньше обеспечен влагой, чем на пониженном. Близкое расположение грунтовых вод сокращает количество поливов, а иногда и полностью их исключает. Поэтому одинаково поливать каждый участок сада нельзя.

Известно, что правильно определить срок полива можно путем наблюдения за влажностью почвы. Но о ней нельзя судить только по верхнему пахотному слою, который, быстро и обильно насыщаясь влагой от выпавших осадков или поливов, так же быстро теряет ее на испарение. Влажность определяют в активном слое почвы, где размещена основная и наиболее деятельная масса корневой системы растения. Для плодоносящих деревьев яблони этой слой будет равен по глубине до 80—100 см, для деревьев вишни и сливы — до 60—80 см, кустарниковых ягодников (смородины, крыжовника) — до 40—60 см, земляники — до 30—40 см.

Для определения влажности почвы используют почвенный бур. Без особых затрат времени и физического труда буром берут пробы через каждые 10 или 20 см на глубину до одного метра. По извлекаемой с различной глубины почве судят о степени ее влажности и необходимости полива. С помощью бура проверяют глубину и равномерность промачивания почвы в горизонтальном направлении после полива. В сделанные буром скважины можно закладывать на определенную глубину минеральные и органические удобрения. В некоторых случаях в скважины удобно прово-

дить полив, при этом вода проникает не только на глубину скважины, но и хорошо увлажняет прилегающие к ней слои почвы в горизонтальном направлении. На участке переувлажненном или с сильно уплотненной почвой скважины способствуют улучшению водно-воздушного режима почвы. Помимо всего, по отбираемым буром пробам можно легко узнать качество почвы участка, отводимого под сад.

Промышленность изготовляет буры для определения влажности почвы, но садовод-любитель не всегда может их приобрести, да и эти буры не всегда могут его удовлетворить.

Несложный почвенный бур (рис. 2) можно сделать следующим образом. Для изготовления головки бура заготавливают две одинаковые стальные пластинки, лучше из рессорной стали. Носок пластин, соединенных вместе, нагревают и оттягивают на наковальне или стачивают на точиле. Пригнанные друг к другу пластины зажимают в тисках и в горячем состоянии носок заворачивают так, чтобы образовался буравчик. Между пластинами делают зазор челноковидной формы. Верхние концы пластин заправляют в трубку штанги бура и заклепывают в ней. Для прочности головку бура проваривают изнутри в стыках пластин (в носке и в зауши-

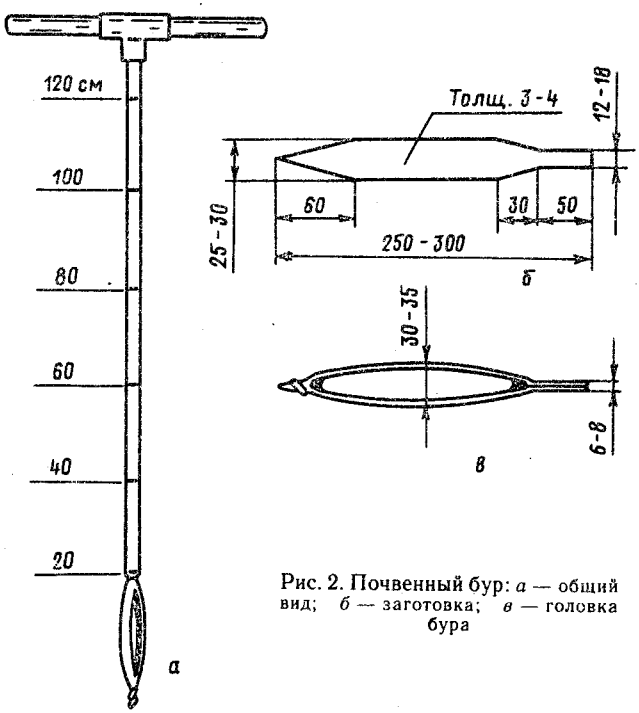


Рис. 2. Почвенный бур: *а* — общий вид; *б* — заготовка; *в* — головка бура

нах, заправленных в штангу) с помощью электросварки. На наждачном точиле шлифуют поверхность головки и затачивают ее режущие боковые грани.

Челноковидная форма головки бура обладает небольшой трущейся поверхностью, что позволяет легко заглублять его в почву и вынимать из нее.

Для штанги можно использовать трубу диаметром $^1/_2$″ или $^3/_4$″, длиной 110 см. На верхний конец штанги навинчивают тройник для крепления деревянной или металлической рукоятки. На штанге через каждые 10 или 20 см насекают метки или цифры для определения величины заглубления бура в почву. Метки можно окрасить белилами. Такой бур легок, удобен и прочен.

Для приблизительного определения влаги в почве надо попробовать скатать из нее шарик. При недостатке влаги скатать из почвы шарик не удается, почва рассыпается — в этом случае полив необходим. Если же почва легко формируется в шарик, который при надавливании не распадается, а мнется или липнет к руке, то с поливом можно повременить.

По степени потребности в воде плодовые и ягодные растения располагают в следующем порядке: земляника, смородина, малина, крыжовник, яблоня, слива, вишня, груша, абрикос. В этой последовательности, учитывая влажность почвы, желательно соблюдать очередность полива.

Некоторые садоводы-любители поливают плодовые и ягодные растения очень часто, почти каждый день. Пользы от таких поливов мало; чаще они наносят растениям даже вред. При излишнем количестве воды ухудшается воздушный режим почвы, а вместе с ним и жизнедеятельность микроорганизмов, создающих почвенное питание для растений. К тому же частые поливы большими нормами могут вымывать питательные вещества из корнеобитаемого слоя почвы.

Плодовые деревья и кустарниковые ягодники можно поливать в любое время суток, но предпочтение следует отдавать вечерним часам, когда меньше теряется влаги на испарение и больше впитывается в почву.

Норма полива зависит от глубины увлажняемого слоя почвы, ее типа и водно-физических свойств. Тяжелые суглинистые почвы вмещают в себя больше воды, чем легкие супесчаные. С увеличением возраста растений, параметров их корневой и надземной частей, урожайности возрастают и нормы полива. При поливе в борозды норма обычно больше, чем при капельном или внутрипочвенном.

Примерные сроки первого полива в Центрально-Черноземном районе для ряда культур в среднесухой год будут:

земляника плодоносящая — вторая-третья декада мая;

смородина, крыжовник — третья декада мая, первая декада июня.

яблоня плодоносящая — первая декада июня;

слива, вишня, груша — первая-вторая декада июня.

Взрослым деревьям яблони, произрастающим на черноземных почвах, за один полив необходимо 6—8 ведер (60—80 л) воды на 1 м^2, молодым, вступающим в плодоношение деревьям —4—6 ведер. За лето делают два-три полива, на легких почвах или при сильной засухе — до 3—4. Для деревьев яблони с ранним сроком созревания плодов число поливов уменьшают, с поздним сроком — увеличивают. Чтобы посаженные весной молодые деревья лучше прижились, их поливают 2—3 раза в месяц.

Для смородины и крыжовника на один полив необходимо от 4 до 6 ведер воды на 1 м^2. Землянику в период формирования урожая поливают 3—5 раз при разовой норме 20—30 л воды на 1 м^2 (2—3 ведра).

Меньше чем за неделю до уборки урожая землянику поливать не следует (если, конечно, растениям не грозит гибель от засухи). Хотя размер и масса ягод увеличатся, но сахаристость и транспортабельность их значительно снизятся. После сбора урожая землянику следует полить один-два раза. Делают это для лучшего роста новых листьев, укоренения розеток и для того, чтобы закладка цветковых почек для урожая следующего года прошла в благоприятных условиях влажности почвы. Один-два полива дают для смородины, крыжовника.

После проведения поливов надо сохранять влагу с помощью соответствующей обработки почвы или мульчирования. Для мульчирования используют соломистый навоз, скошенную траву, торфяную крошку и др.

Необходимо помнить, что орошение должно сочетаться со всем комплексом агротехнических мероприятий: обрезкой и прореживанием кроны плодовых деревьев, вырезкой старых побегов у кустарниковых ягодников, хорошей обработкой и правильным содержанием почвы, внесением удобрений, своевременной и качественной борьбой с вредителями и болезнями. При соблюдении этих условий будут достигнуты хороший рост возделываемых культур и их высокая урожайность.

Осенние и подзимние поливы

Благоприятная влажность почвы нужна плодовым и ягодным растениям не только летом, но и осенью, когда урожай уже собран, так как в это время происходит интенсивный рост поглощающих (активных) корней и продолжается накопление в тканях растений запасных питательных веществ.

Высказываются опасения, что поливы во второй половине лета и осенью могут вызвать вторичный рост, невызревание побегов и поэтому их надо проводить после опадения листьев. Однако если в предшествующий период растения не страдали от недостат-

ка влаги и нормально развивались, то такие опасения лишены основания.

Осенние поливы нужны при недостатке влаги в почве. При влажной осени, а также если плодовые деревья и ягодники в течение лета регулярно поливались и в саду поддерживалась благоприятная влажность почвы, необходимость в осеннем поливе возникает редко.

Подзимние поливы делают, если почва сильно иссушена, имеется опасность вымерзания в бесснежные зимы корней и растения в целом. Влажная почва меньше охлаждается зимой, чем сухая. Подзимний полив создает запас влаги в почве на следующий вегетационный период, т. е. на участках с таким поливом сокращается число вегетационных поливов, отодвигается срок первого полива.

При осеннем и подзимнем поливах стараются увлажнить почву на глубину не менее 1,0—1,5 м.

ПОЛИВЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Освежительное мелкодисперсное дождевание

В жаркие солнечные дни у растений во много раз увеличивается транспирация (испарение воды), предохраняя их ткани от перегрева. Одновременно снижается содержание воды в листьях, нередко ниже оптимального уровня. Это оказывает неблагоприятное действие на жизнедеятельность растений главным образом в часы максимальной фотосинтетической * деятельности. Для снижения или полного устранения у растений депрессии фотосинтеза и других нежелательных явлений необходимо повысить влажность воздуха, снизить температуру воздуха и самих растений, восстановить их оводненность.

Для этих целей применяют освежительное мелкодисперсное дождевание, создающее туманообразный распыл воды.

Увлажнение растений и воздуха проводят периодически в течение 5—10 мин с интервалами в 1 ч в жаркие часы дня, при суховеях, когда температура воздуха в насаждениях превышает физиологический оптимум (20...25 °С), а относительная влажность опускается ниже 70—50 %. Листья растений покрывают каплями воды диаметром 100—600 мкм. Такие капли не скатываются с листа, а остаются на нем. Разовая норма полива 10—15 $см^3/м^2$ в час. При испарении воды с поверхности листьев происходит их охлаждение, повышается влажность приземного слоя воздуха,

* Фотосинтез — превращение зелеными растениями и фотосинтезирующими микроорганизмами лучистой энергии солнца в энергию химических связей органических веществ.

создаются благоприятные условия для фотосинтетической деятельности. Считается, что мелкодисперсное дождевание, применяемое при цветении, увлажняя воздух, способствует лучшему завязыванию плодов земляники и смородины.

Поливы этим способом можно выполнять не только специальными дождевальными насадками и аппаратами, но и ручными опрыскивателями, применяемыми для борьбы с вредителями и болезнями сада. Используют также насадки от промышленных тракторных опрыскивателей или насадки собственного изготовления с небольшой интенсивностью дождя. Для одновременного захвата большей площади полива насадки укрепляют на высоких штангах над кронами деревьев или кустами растений.

Полив водой с удобрениями

Удобрения, вносимые поверхностно или с неглубокой заделкой в почву, особенно при ее низкой влажности, почти не дают эффекта. При орошении растения лучше отзываются на повышенное питание, поэтому одновременно с поливной водой под плодовые, ягодные и овощные растения хорошо вносить растворимые комплексные и смешанные минеральные удобрения, настой предварительно перебродившего птичьего помета или навозную жижу. Такое внесение способствует более быстрому, глубокому и равномерному проникновению удобрений в почву непосредственно к основной массе корневой системы растений.

Минеральные удобрения предварительно растворяют в отдельном сосуде, а затем добавляют к поливной воде. Мочевину, аммиачную селитру, калийные соли вносят в концентрации до 1 %. Воду с растворенными в ней удобрениями можно подавать при всех способах полива различными дозирующими устройствами и приспособлениями. При необходимости удобрить более глубокие слои почвы удобрения вносят с поливной водой в начале полива, а если верхний слой — в конце.

Большую ценность по удобрительным качествам представляет птичий помет; в его состав входят основные элементы питания растений: азот, фосфор, калий. Чтобы перебродивший помет (брожение обычно проходит в 3—4 дня) не оказал вредного действия на растения (ожоги), его разбавляют поливной водой из расчета 1:10. В таком соотношении разбавляют и навозную жижу. При поливе по бороздам раствор удобрений подают из установленного в начале борозды дозировочного бака с регулированием струи вентилем или шлангом, выполняющим роль сифона. При дождевании, капельном или внутрипочвенном орошении раствор удобрений подают из бака в трубопровод оросительной сети.

Для определения количества загружаемых в бак удобрений надо знать величину поливаемой площади и норму внесения удобрений. Например, на 1 га (10 000 м^2) требуется внести 60 кг

действующего вещества (д. в.) азота, что соответствует 180 кг аммиачной селитры. Дождевальная установка с одной позиции захватывает площадь 10 м^2, следовательно, для удобрительного полива на этой позиции в бак-подкормщик надо внести 0,18 кг аммиачной селитры.

После подачи удобрений с водой дождевальной установкой в течение нескольких минут поливают чистой водой, чтобы смыть частицы удобрений с листьев растений для предохранения их от возможных ожогов.

Противозаморозковые поливы

В ряде зон страны весенние заморозки во время цветения плодовых, ягодных и овощных культур повреждают цветки, завязи, снижают или полностью уничтожают урожай.

Заморозки бывают адвективные, связанные с поступлением холодных масс воздуха с севера, и радиационные, связанные с сильной ночной теплоотдачей с поверхности почвы и растений. Адвективные заморозки обычно охватывают большие площади; бороться с ними трудно, так как при значительных понижениях температуры такие средства, как дымление и отепление, недостаточно эффективны. Для радиационных заморозков характерно небольшое понижение температуры в приземном слое воздуха. В пределах высоты растений температура ночью может изменяться на величину 9 °С и более.

Различные породы и сорта культурных растений в разной степени реагируют на низкие отрицательные температуры воздуха. Критическими температурами для цветков плодовых, ягодных и овощных культур в фазу цветения являются: для яблони, груши, вишни, сливы, абрикоса — минус 2 °С; черной смородины, перца, огурцов и томатов — от минус 0,5 °С до минус 1,0 °С; всходов раннего картофеля — минус 2 °С.

Одним из прогрессивных методов защиты растений от заморозков являются противозаморозковые поливы. Такая защита основана на том, что вода, охлаждаясь, выделяет тепло.

Противозаморозковые поливы непосредственно во время заморозков проводят в основном способом дождевания с наименьшей допустимой интенсивностью дождя 0,03—0,1 мм/мин и с диаметром капель 0,4—1,6 мм.

Для дождевания применяют дефлекторные насадки и струйные аппараты (с вращением ствола вокруг своей оси). При быстром вращении ствола аппарата повышается противозаморозковый эффект полива, экономится вода, меньше переувлажняется почва, не возникает эрозия. Для снижения интенсивности дождя в дефлекторные насадки или в ствол дождевального аппарата можно вставлять шайбы, уменьшающие выходное отверстие для воды.

При дождевании во время заморозка на ветвях деревьев образуется ледяная пленка и даже небольшие сосульки. Температура воздуха под слоем льда обычно не бывает ниже 0 °С, что и позволяет защищать растения от сильных заморозков. Но это происходит при условии, что дождевание продолжается непрерывно или с очень короткими (несколько минут) перерывами, так как ледяная корка сама по себе не защищает растения от заморозка ввиду того, что теплопроводность льда больше, чем воды и воздуха. Поэтому с прекращением дождевания температура воздуха под ледяной коркой быстро снижается, так как прекращается процесс льдообразования. В зависимости от продолжительности заморозка и других факторов применяют небольшую норму полива: от 20 до 150 $м^3$/га, т. е. от 2 до 15 л/$м^2$.

Дождевание при отрицательных температурах воздуха позволяет защищать растения от заморозков даже при минус 7 °С. Чем больше поливаемая площадь, тем более благоприятный микроклимат создается на участке.

Для определения точного срока начала и окончания полива необходимо вести наблюдения за температурой воздуха на уровне расположения цветков растений. Интервалы между наблюдениями должны составлять 20—30 мин. Противозаморозковые поливы дождеванием обычно начинают в случае заморозка в безветренную погоду при снижении температуры воздуха до 0,5 °С, в ветреную — до 1 °С.

Во время дождевания температура воздуха повышается, а при прекращении или перерыве снижается на 1,5...2,0 °С примерно за 20—40 мин. Окончание полива в случае сильных заморозков, сопровождающихся ветрами, приурочивают к моменту, когда на растениях не будет льда, т. е. при повышении температуры воздуха до 0,5 °С.

Губительное действие заморозков на растения возможно только до восхода солнца, весной — до 4—5 ч утра. Сложность проведения защитных мероприятий в том, что заморозки бывают ночью.

При предзаморозковом поливе эффективность защиты растений зависит в основном от количества тепла, запасенного в почве к моменту заморозка. С увлажнением почвы увеличиваются ее теплопроводность и поступление тепла к поверхности. Температура поливной воды во время заморозка и до него обычно бывает значительно выше температуры воздуха и поверхности почвы, поэтому она также служит потенциальным источником тепла.

Предварительные поливы можно проводить любым способом за сутки-двое до заморозка. Они защищают низкорослые культуры при температуре до минус 2 °С и ветре 1,5—2,0 м/с, а в безветренную погоду при достаточном запасе тепла в почве — даже до минус 4 °С.

На участках около озер, прудов, по берегам рек влияние заморозка слабее, чем на участках, удаленных от водной поверхности.

Отрицательной стороной противозаморозковых поливов могут быть переувлажнение почвы, ухудшение ее аэрации. Это бывает при избыточных нормах полива, большой интенсивности искусственного дождя.

Оценку внешних признаков повреждения растений, цветков и завязей обычно проводят визуально на 3—4-е сутки после заморозка.

Для выполнения противозаморозкового полива можно использовать устройства, применяемые для освежительных поливов способом мелкодисперсного дождевания.

ТЕМПЕРАТУРА И КАЧЕСТВО ПОЛИВНОЙ ВОДЫ

Низкая или высокая температуры почвы, а также поливной воды неблагоприятно влияют на рост и всасывающую деятельность корней растений, на жизнедеятельность микроорганизмов, ухудшая снабжение растений питательными веществами, главным образом азотом.

Известны случаи, когда летом при быстром и резком охлаждении корней, особенно молодых растений, происходит так называемое явление температурного «шока». Оно проявляется в увядании и даже опадении листьев. Это может произойти при поливе холодной (артезианской, колодезной, горной) водой днем, когда почва и растения сильно нагреты солнцем. При температурном «шоке» поступление воды в корни временно сокращается, что при высокой транспирации плохо отражается на растении. Ухудшается использование корнями питательных веществ и их синтез.

Оптимальная температура почвы для роста и жизнедеятельности корней большинства плодовых и ягодных растений находится примерно в пределах 15...25 °С, следовательно, температура поливной воды должна быть близка к этим величинам.

При поливе не следует использовать воду непосредственно из глубоких артезианских скважин, так как она имеет температуру 8...10 °С. Такую воду надо предварительно прогреть в специальном бассейне или резервуаре; обычно используют цистерны вместимостью до 50 $м^3$. В большинстве случаев цистерны укрепляют на металлических или кирпичных опорах на высоте до 10 м или устанавливают на наиболее высоком месте массива. При этом воду из нее можно подавать самотеком по основному трубопроводу и затем по ответвлениям на каждый индивидуальный участок. В жаркие дни вода в цистернах нагревается до 23...25 °С.

Качество оросительной воды зависит также от содержания в ней взвешенных частиц или наносов и водорастворимых солей.

Речная вода обычно содержит небольшое количество водорастворимых солей, но нередко имеет большое количество взвешенных частиц. Грунтовые воды часто бывают высокоминерализованы. Вода из водохранилищ по этим показателям обычно занимает среднее положение.

Для определения наличия в воде солей необходимо провести химический анализ в местной агрохимлаборатории. Вредное действие различных солей на растения и почву неодинаково. На хорошо проницаемых почвах и при отсутствии близкорасположенных грунтовых вод допустимым считается следующее содержание солей: соды Na_2CO_3 — меньше 1 г/л; поваренной соли NaCl — меньше 2 г/л; глауберовой соли Na_2SO_4 — меньше 5 г/л. Если в оросительной воде эти соли присутствуют одновременно, то указанные выше пределы снижают.

В некоторых областях для полива используют шахтные воды, которые представляют собой откачиваемые и сбрасываемые на поверхность почвы предприятиями угольной промышленности подземные воды. Общее количество таких вод в стране составляет около 100 млн $м^3$ в год.

Шахтные воды имеют повышенное содержание солей, причем неоднородного химического состава и минерализации. По химическому составу шахтные воды разнообразны: хлоридные, сульфатно-хлоридные, хлоридно-сульфатные, сульфатные. Из общего их объема половина имеет минерализацию 2—4 г/л. Особую группу составляют кислые воды (pH 2,5—5,0), которые считаются непригодными для орошения, но их можно смешивать со щелочными для нейтрализации кислой реакции.

Допустимое качество оросительной воды не постоянно, а зависит от целого ряда факторов: климатических условий, водно-физических свойств почвы, величины оросительной нормы, глубины залегания, химического состава и минерализации грунтовых вод, а также от породно-сортового состава орошаемых культур.

Опыт использования шахтных вод для орошения сельскохозяйственных культур имеется в Донбассе, Ростовской и Челябинской областях, в Подмосковье, Латвийской ССР. Считается, что вода с содержанием минеральных солей 1,2—2,1 г/л пригодна для орошения.

В ряде совхозов и колхозов Ростовской области шахтные воды используют для орошения овощных культур. К снижению плодородия черноземных почв это не привело. Но орошать минерализованными водами надо осторожно, так как могут быть случаи засоления и осолонцевания почв, особенно при ненормированных поливах. При хорошей дренированности орошаемой территории применение шахтных вод не вызывает ухудшения почв.

В Донецкой области один из садоводов-любителей использовал для полива шахтную воду следующим образом. Он накапливал в копани воду, где она отстаивалась. Для нейтрализации на ведро

воды добавлял 5 г пищевой соды и чайную ложку гашеной извести. Угнетения растений от полива такой водой не было.

Следует заметить, что вода из шахт может отличаться по химическому составу. Поэтому, чтобы узнать, как и чем ее нейтрализовать, необходимо сделать химический анализ воды в агрохимической лаборатории.

Положительной стороной использования шахтных вод является то, что они содержат микроэлементы, необходимые для роста и развития растений, не требуется больших капитальных вложений на строительство насосных станций, так как вода в большинстве случаев подается из шахт по трубопроводам под напором. Аккумуляция в прудах-накопителях шахтной воды улучшает ее ирригационные качества за счет разбавления атмосферными осадками и водой из других источников.

СПОСОБЫ ПОЛИВА

По типу подачи воды для орошения сельскохозяйственных культур различают следующие способы полива: поверхностный, дождевание, капельный и внутрипочвенный.

Поверхностный способ полива

Поверхностный способ полива имеет несколько разновидностей: полив по продольным проточным и тупым бороздам, по кольцевым бороздам, чекам или чашам.

Полив по проточным продольным бороздам. Является наиболее распространенным способом. Его используют на участках с прямолинейной посадкой растений при уклоне рельефа местности от 0,002 до 0,008. Это означает, что на 1000 м длины понижение местности будет от 2 до 8 м (на 100 м — от 0,2 до 0,8 м). При большом уклоне вода в проточной борозде будет проходить быстро и слабо впитываться почвой, а при малом уклоне, наоборот, будет медленно распространяться, переувлажнять почву в начале борозды и недоувлажнять в конце. В таких случаях, или когда растения посажены без определенного порядка, лучше применять полив по тупым непроточным или кольцевым бороздам. При поливе по проточным продольным бороздам увлажнение почвы происходит через стенки и дно борозды довольно равномерно и глубоко. Борозды делают глубиной 10—15 см и возможно ближе к штамбу деревьев. Расстояние между бороздами зависит от типа почвы, размера поливной струи и нормы полива. Для легких суглинистых почв расстояние между бороздами делают обычно 0,5—0,6 м, средних суглинистых — 0,6—0,8 м и глинистых — 0,8—1 м. На глинистых и тяжелосуглинистых почвах влага распространяется в глубину и в стороны примерно одинаково, на легких — больше в глубину.

Воду в проточные борозды подают постоянной или переменной струей. В последнем случае создаются лучшие условия равномерного увлажнения по длине борозды, не допускается сброс воды. Обычно расстояние между бороздами, их длину и глубину устанавливают при пробных поливах. Тогда же определяют необходимое время полива, в соответствии с увлажнением почвы. Через 1—2 дня после полива, когда влага в почве перераспределится, определяют величину распространения влаги в горизонтальном и вертикальном направлениях, степень равномерности увлажнения, смыкаемость контуров смежных борозд. Для этого в нескольких точках между бороздами буром берут пробы почвы на влажность. Это желательно делать в начале, середине и конце борозд. Можно также вырыть лопатой траншею поперек борозд. На отвесной стене траншеи будет хорошо просматриваться контур увлажнения. Если между поливными бороздами имеется недоувлажненное пространство, то расстояние между ними сокращают или увеличивают подачу воды в борозды (наполнение борозд). Данный способ применяют при поливе плодовых деревьев, кустарниковых ягодников (смородины, крыжовника), земляники. В междурядье яблоневого сада делают от 4 до 8 борозд, в кустарниковых ягодниках — от 2 до 4 борозд.

Полив по тупым (затопляемым) бороздам. Данный способ используют для полива плодовых деревьев и ягодных кустарников на участках с очень маленьким уклоном (препятствующим движению воды по длинным бороздам) или при сложном неровном рельефе. Тупые борозды делают также на участках с большим уклоном, располагая их поперек склона. Длина борозд может быть короткой — до 2 м. Располагают их как вдоль ряда растений, так и поперек. Тупые борозды заполняют водой не менее чем на $^3/_4$ их глубины. Расстояния между смежными бороздами допускаются больше, чем у проточных, так как в связи с увеличением объема воды в бороздах контуры увлажнения расширяются.

Полив по кольцевым бороздам. Такой полив проводят по бороздам, расположенным вокруг штамба дерева или куста. Заполнение водой и расстояние между бороздами такие же, как и для тупых борозд. После полива, когда вода впитается в почву, борозды заваливают сухой почвой (с гребней). Этим устраняются испарение влаги и образование корки по периметру борозды.

Для равномерного и нормированного распределения воды в поливных бороздах применяют поливные трубки (рис. 3), которые позволяют одновременно подавать воду в проточные борозды одного или нескольких междурядий.

Поливные трубки изготавливают из тонкой листовой стали, используют отрезки металлических водопроводных или полиэтиленовых труб и резиновых шлангов. Длина трубок должна быть 25—50 см, диаметр — 20—40 мм.

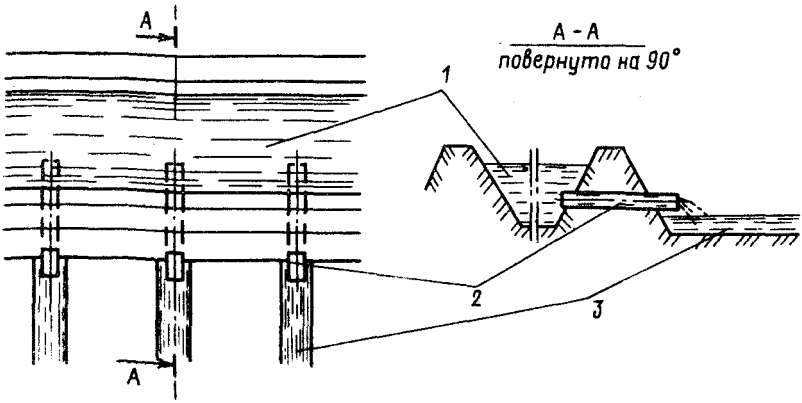


Рис. 3. Схема установки поливных трубок: *1* — выводная борозда; *2* — поливная трубка; *3* — поливная борозда

Поливные трубки закапывают в борт выводной борозды на одном уровне, что позволяет подавать воду с одинаковым расходом во все поливные борозды. Для определения горизонтальной линии выводную борозду предварительно заполняют на одну треть ее глубины. Трубки можно устанавливать, протыкая ими борт выводной борозды. Для этого в трубку вставляют конусную деревянную пробку, которую затем вынимают.

Одинаковый уровень и напор воды для работы поливных трубок создают путем перегораживания выводной борозды металлическими или деревянными щитами.

Полив по чашам или чекам. Данный способ предусматривает полив каждого дерева (куста) индивидуально, в огороженные земляными валиками площадки круглой или квадратной формы. Их делают на участках с малыми уклонами, при небольшой водопроницаемости почвы, но с хорошим естественным или искусственным дренажем. Размер поливаемой площадки зависит от величины необходимой зоны увлажнения, обычно он равен размеру кроны дерева. Недостатками такого способа полива (затоплением) являются большая трудоемкость изготовления валиков и планировка оснований площадок. Применение сравнительно больших норм полива и сброс воды в глубину за пределы корнеобитаемого слоя вызывают вымывание легкорастворимых солей, ухудшение питательного режима и аэрации почвы.

Полив дождеванием и устройства для его выполнения

Дождевание является одним из наиболее распространенных и эффективных способов полива плодовых, ягодных и овощных культур. Оно позволяет довольно точно выдерживать различные

нормы полива, равномерно и на необходимую глубину увлажнять почву, не ухудшая ее структуры. Вместе с тем улучшаются микроклимат орошаемого участка, жизнедеятельность почвенных микроорганизмов. Дождевание можно применять там, где другие способы затруднены: на участках со склонами и невыровненным микрорельефом, с легкими супесчаными почвами, неглубоким залеганием грунтовых вод. Возможен полив почвы как при содержании под черным паром, так и занятой многолетними травами, сидератами, при посадке в междурядьях молодого сада овощных культур с расположением дождевальных насадок под кронами плодовых деревьев или над ними. Трудоемкость полива облегчается, вода хорошо смывает с растений пыль, вредных насекомых.

При поливе дождеванием желательно соблюдать соответствие между средней интенсивностью дождя и скоростью впитывания воды почвой. Хорошо, когда интенсивность подачи воды не превышает скорости ее впитывания. В противном случае вода не будет успевать впитываться в почву, что приведет к образованию луж и стока, заплыванию почвы, вытеснению из нее воздуха, образованию на поверхности корки.

Большая интенсивность искусственного дождя и особенно плохой распыл воды могут отрицательно влиять на молодые растения (например, на землянику-новосадку, рассаду овощных культур). Крупные капли дождя прибивают листья к почве, в результате чего они покрываются слоем грязи. Чтобы уменьшить это неблагоприятное действие искусственного дождя, следует увеличить напор воды или уменьшить диаметр выходного отверстия дождевальной насадки или аппарата. В последнем случае в насадку или сопло аппарата можно вставить шайбу с меньшим отверстием для выхода воды.

Для преобразования водяной струи в дождевые капли применяют различного типа насадки и аппараты. Насадки требуют небольшого напора и расхода воды, дают хорошее качество дождя, просты в употреблении. Некоторые из них выпускает промышленность.

Распылитель воды «Улитка» (рис. 4). Изготавливается из пластмассы. Посредством шланга вода подается в насадку через патрубок по касательной, завихряется в ней и выходит из отверстия в виде зонта дождя с радиусом 1—2 м, равномерно распределяясь по кругу. Насадку можно положить на почву или прикрепить к колышку на необходимой высоте с учетом размера растений. По мере полива насадку переносят на следующую позицию.

Распылитель воды огородный РВО-8 (рис. 5). Обеспечивает полив по кругу диаметром до 8 м с напором воды 15—20 м. Распылитель представляет собой литой алюминиевый корпус с кронштейном, на котором имеется крыльчатка-дефлектор, регулируемая винтом. Меняя высоту расположения крыльчатки с помощью винта, можно изменять радиус действия воды, выбрасываемой распы-

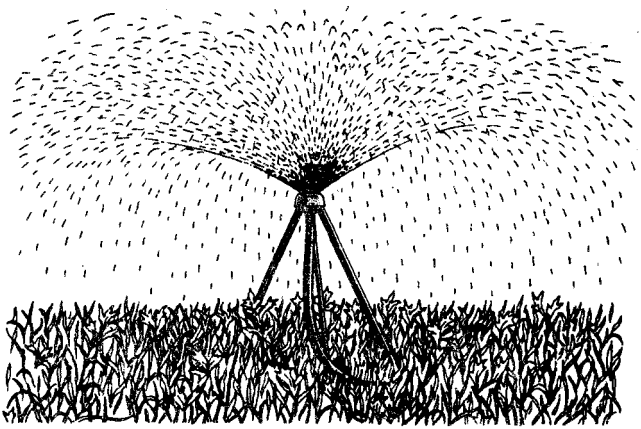


Рис. 4. Распылитель воды «Улитка»

лителем. После регулировки винт крепится контргайкой. В корпусе распылителя предусмотрена резьба трубная $^1/_2''$ для сочленения с подводящей воду трубой или штуцером, соединенным с резиновым шлангом.

Дождевальная установка СК-16. Применяется для полива городских газонов от водопроводной сети; вполне пригодна на садовом участке. Она состоит из установленного на треножнике дождевального аппарата, вращающегося вокруг своей оси под действием струи воды, ударяющейся в качающееся коромысло. Радиус действия струи с перекрытием 9—10 м, расход воды 0,4—1,3 л/с. Масса установки 3 кг. Изготавливают ее в Новочеркасске.

Дождевальник «Сегнерово колесо» (рис. 6). Состоит из горизонтальной трубки с двумя головками-распылителями на концах, короткой вертикальной трубки, соединяющей горизонтальную с подводящим воду шлангом. Все эти детали укреплены на подставке, опирающейся на лыжи. Работает дождевальник на основе реактивного действия вытекающей воды. Вращаясь, трубка разбрызгивает воду в радиусе нескольких метров. Отклонением головок-распылителей можно изменить скорость вращения и площадь полива.

Дождевальные устройства с дефлекторными насадками. Садоводы-любители нередко делают самодельные дождевальные установки, которые по качеству выполняемой работы мало отличаются, а иногда и превосходят промышленные образцы. Наибольшее распространение имеют дефлекторные насадки с конусным распылителем. Струя воды, выходя под напором из отверстия насадки, попадает на дефлектор и, разбиваясь о него, превращается в капли, равномерно разбрызгиваемые по радиальным на-

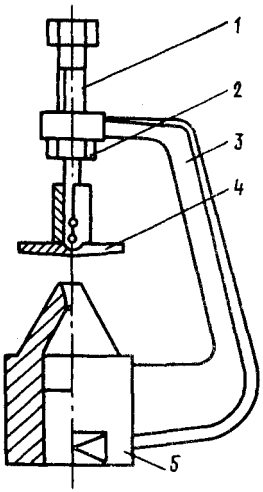


Рис. 5. Распылитель воды. огородный РВО-8: *1* — винт; *2* — контргайка; *3* — кронштейн; *4* — крыльчатка-дефлектор; *5* — корпус

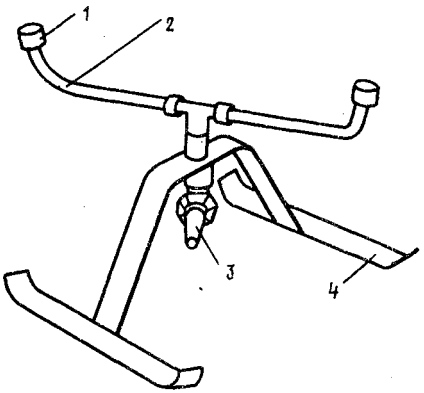


Рис. 6. Дождевальник «Сегнерово колесо»: *1* — головка-распылитель; *2* — шарнирная трубка; *3* — штуцер для подключения шланга; *4* — опора

правлениям. Дефлекторные насадки отличаются простотой конструкции, хорошим качеством создаваемого искусственного дождя и небольшими затратами энергии на его выполнение. Применяемые для небольшого напора (5—10 м) и расхода воды насадки обычно имеют отверстия от 2 до 4 мм. Рабочий радиус дождя из насадок достигает 1—3 м, что позволяет располагать дождевальные устройства на участке довольно разреженно.

Консольная дождевальная установка (рис. 7) состоит из дождевального консольного крыла с расположенными на нем тремя насадками, вертикальной подводящей трубки и треножника. К подводящей трубке присоединяется шланг. В верхней части треножника имеется кольцо с винтом для закрепления подводящей трубки и тем самым для установки дождевального крыла на требуемую высоту. Подводящую трубку и дождевальное крыло изготавливают из водопроводной трубы диаметром $^3/_4''$, отрезки труб для навинчивания на них насадок — из трубы диаметром $^1/_2''$. Торцовые концы дождевального крыла заваривают или закрывают заглушками. Треножник делают из стальных уголков (20×20 мм) или прутков диаметром 10—16 мм. Для соединения металлических частей применяют газо- или электросварку.

Для качественного распыла воды дождевальной установкой при изготовлении насадки (рис. 8) необходимо соблюдать определенные условия. Корпус делают из нержавеющей стали, бронзы или другого металла, быстро не изнашивающегося и не подвергающегося коррозии. Конусную поверхность дефлектора изготав-

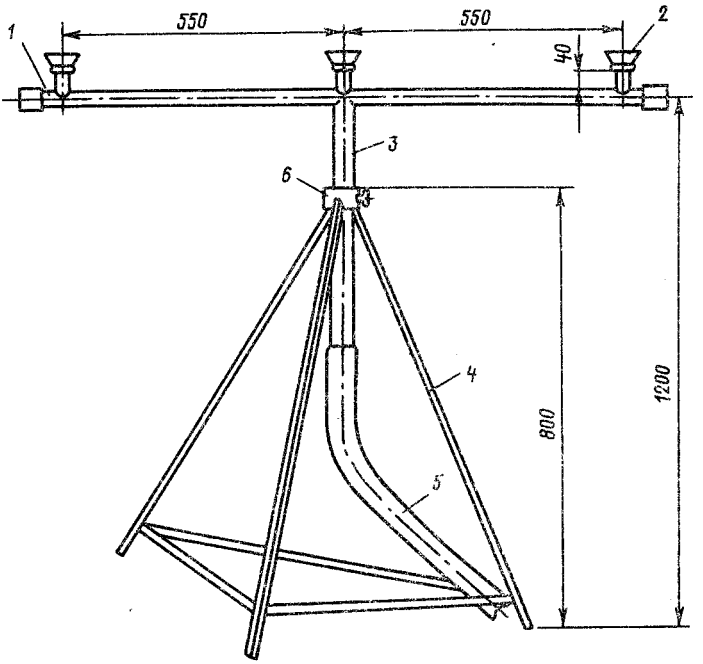


Рис. 7. Консольная дождевальная установка: *1* — дождевальное крыло; *2* — насадка; *3* — вертикальная подводящая трубка; *4* — треножник; *5* — шланг; *6* — кольцо с винтом

ливают под углом 60°. Особое внимание обращают на обработку входной части отверстия корпуса насадки: кромки выполняют плавного очертания или снимают фаску под углом 45°, после чего тщательно шлифуют. В верхней части конуса делают вырез, в который вставляют пластинку-держатель. Ее припаивают или зажимают. Пластинку изготавливают из металлической полоски толщиной 1—1,5 мм; нижние ее кромки делают заостренными или обтекаемой формы, чтобы не мешать прохождению воды. При монтаже конуса на корпусе необходимо соблюдать их соосность с выходным отверстием насадки. Расстояние от водовыпускного отверстия до острия конуса должно равняться величине водовыпускного отверстия. В нижней части корпуса насадки делают резьбу для навинчивания ее на патрубок, по которому подается вода. В корпусе сверлят 3 отверстия диаметром 4—6 мм для сброса скапливающейся в его внутренней части воды. С одной позиции дождевальная установка в зависимости от напора воды орошает 10 м^2 и более.

Переносной шток-дождеватель (рис. 9) представляет собой укрепленную на стойке дефлекторную насадку с регулируемой высотой конуса по отношению к выходному отверстию

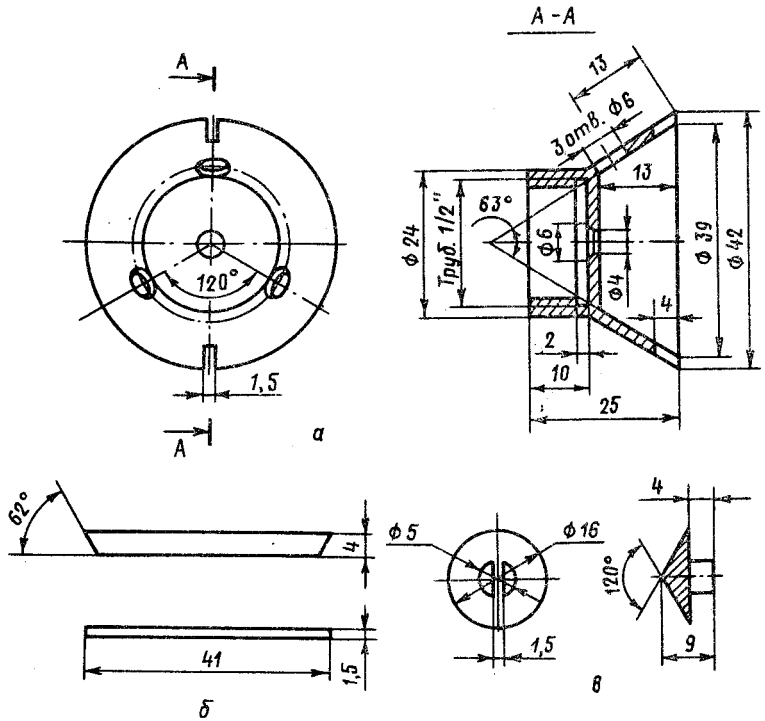


Рис. 8. Конусная дефлекторная насадка: *а* — корпус; *б* — пластина-держатель; *в* — конус

струи. Это позволяет регулировать расход воды, дальность и качество распыла, получать мелкие капли вплоть до «водяной пыли». Стойка служит опорой насадки и одновременно пропускает через себя воду. Она крепится в почве при помощи костыля, для чего необходимо ногой нажать на педаль. Насадка (рис. 9, *б*) состоит из корпуса, шайбы с отверстиями и подвижного дефлектора в форме конуса с осью. С наружной стороны шайбы имеет резьбу для ввинчивания в корпус насадки. В центре шайбы сделано отверстие с резьбой, в которое вворачивается ось конусного дефлектора. Насадку изготавливают на токарном станке из стали или цветного металла, стойку — из $^1/_2$- и $^3/_4$-дюймовых труб и фасонных частей к ним. Вода к дождевателю подается по шлангу от вентиля на трубопроводе оросительной сети.

На орошаемом участке нередко рядом произрастают культуры, требующие разных сроков и норм полива. Так, огурцы, редис, капусту, землянику поливают малыми нормами и часто, а помидоры — реже. Крыжовнику, вишне, яблоне нужны редкие поливы, но большими нормами. Моркови требуется полив, а чесноку —

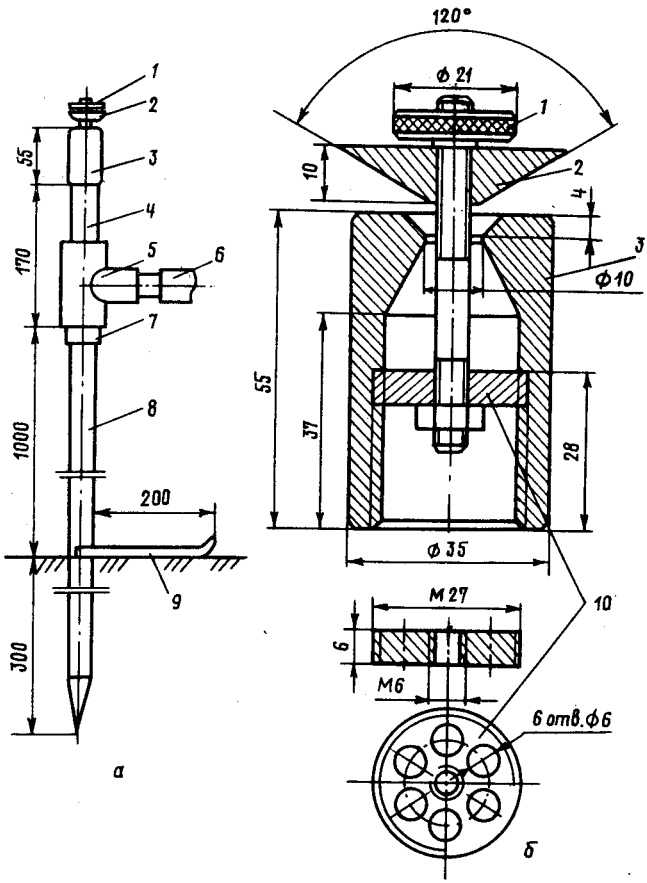


Рис. 9. Переносной шток-дождеватель и насадка к нему: *а* — общий вид дождевателя; *б* — насадка; *1* — контргайка; *2* — конус; *3* — корпус насадки; *4* — патрубок; *5* — тройник; *6* — шланг; *7* — муфта; *8* — стойка; *9* — педаль; *10* — шайба решетчатая

пока не нужен. Иногда необходимо поливать растения вдоль одной из сторон садовой дорожки (чтобы она оставалась сухой), а также зеленые насаждения около дома или других построек. В таких случаях, чтобы избежать ненужного для некоторых растений полива, а также для экономии воды применяют секторные дождевальные насадки и дождевальные аппараты с вращением ствола по заданному сектору. Они позволяют поливать сектор разного размера — от 90 до 270°. К секторным дождевальным насадкам и аппаратам можно подходить с противоположной стороны полива и перемещать их на новую позицию по неполитой сухой почве.

Короткоструйная секторная насадка (рис. 10) состоит из корпуса и ложкообразного дефлектора. Корпус изго-

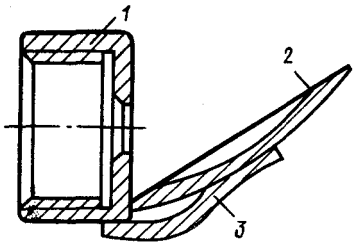


Рис. 10. Короткоструйная секторная насадка: *1* — корпус; *2* — дефлектор; *3* — соединительная планка

тавливают на токарном станке, а дефлектор с вогнутой поверхностью — из стальной пластины слесарным инструментом. Дефлектор приваривают или припаивают к корпусу. Вылетающая из отверстия корпуса струя воды попадает в центральную часть вогнутой поверхности дефлектора, отражается от нее и веером капель распределяется на поливаемой площади по сектору 90—130°.

Секторная насадка со смещенным конусным дефлектором (рис. 11) является универсальной, так как может работать с распылом воды по сектору и по кругу. Насадка состоит из корпуса конусного дефлектора, кронштейна, винта, экрана, оси. Конусный дефлектор делают диаметром, несколько

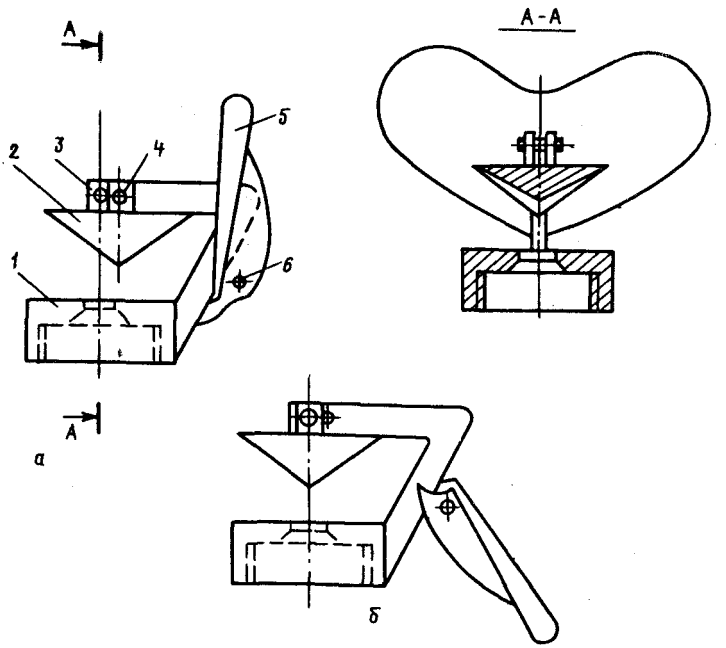


Рис. 11. Секторная насадка: *а* — со смещенным конусным дефлектором; *б* — с соосным расположением дефлектора; *1* — корпус; *2* — дефлектор; *3* — кронштейн; *4* — винт; *5* — экран; *6* — ось

большим, чем при обычных насадках (равным 3—4 диаметрам выходного отверстия насадки); в верхней цилиндрической части он имеет паз для передвижения по кронштейну и отверстие для винта. На кронштейне есть два отверстия: первое — для крепления винтом конуса в положении для полива по кругу и второе — по сектору. Экран выполнен в форме двух крыльевидных отражательных плоскостей и закрепляется на оси, расположенной в нижней части кронштейна. Экран имеет хвостовик, которым упирается в корпус и удерживается в вертикальном положении при секторном поливе.

Для работы насадки с поливом по сектору конус устанавливают на кронштейне ближе к экрану. Острие конуса должно находиться не по центру, а соосно с краем выходного отверстия корпуса насадки (рис. 11, *а*). Попадая на одну из сторон поверхности конуса, струя формируется в виде овального полукруга. При этом большее количество воды направляется в подлежащую увлажнению сторону. С противоположной стороны образуется сектор с малым количеством осадков. Эта небольшая часть капель воды, попадая на экран, отражается им в сторону большего увлажнения. Так, насадка с водовыпускным отверстием 13 мм, диаметром конуса 60 мм, при напоре воды 15 м и расходе 1,6 л/с дает распыл воды по радиусу 7—8 м и сектору полива 200—240°. Потерь воды и переувлажнения почвы под насадкой не происходит.

Для работы насадки с распылом воды по кругу конусный дефлектор устанавливают на кронштейне соосно с центром выходного отверстия насадки, а экран опускают вниз или снимают (рис. 11, *б*). Струя дробится о конус и равномерно распределяется по площади круга.

Перфорированный шланг (рис. 12). Простым приспособлением для полива может служить согнутый кольцом резиновый шланг с отверстиями диаметром 4—6 мм через каждые 10—15 см. Концы шланга надевают на трубки длиной 5—10 см, которые ввертывают друг против друга в тройник. На третьем отрезке трубки, вставленной в тройник и соединенной с подводящим трубопроводом, можно поставить кран или вентиль для регулирования напора воды при поливе или отключения ее подачи.

Для полива дерева шланг снимают с одной из трубок, укладывают вокруг штамба и снова надевают на трубку, затем открывают кран. Струйки воды можно направлять как по периферии приствольного круга, так и внутрь его. Это достигается поворачиванием шланга вокруг его оси при надевании на трубки. В зависимости от имеющегося диаметра шланга можно использовать тройники размером $^1/_2$ или $^3/_4$″.

Для полива грядок земляники, полосных посадок кустов смородины, крыжовника или других растений шланг используют без тройника. При этом один конец шланга надевают на трубку

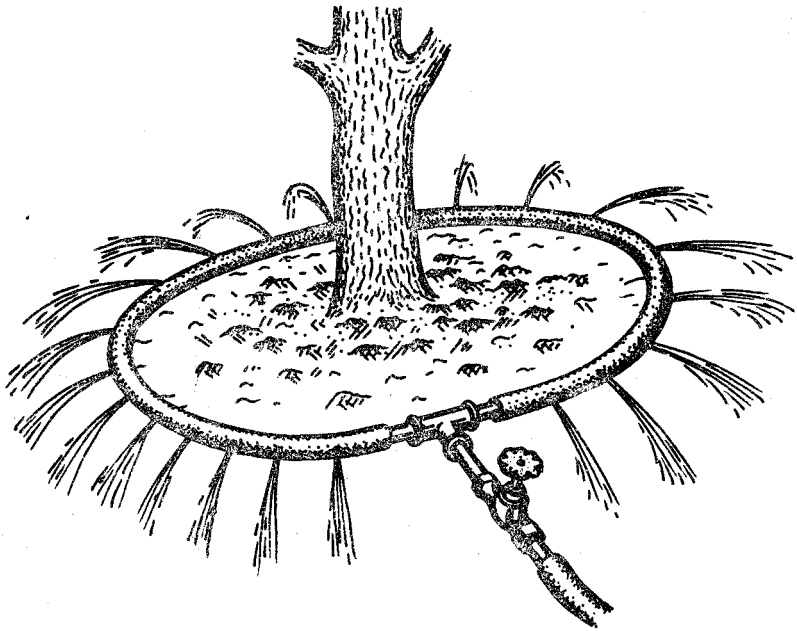


Рис. 12. Перфорированный шланг

с краном, а второй — закрывают пробкой и располагают вдоль ряда растений.

Среднеструйные дождевальные аппараты производственного назначения. Если в оросительной сети на индивидуальных участках имеется достаточный напор воды, то можно использовать применяемые в орошаемом земледелии и выпускаемые промышленностью среднеструйные дождевальные аппараты типа «Роса», «Фрегат», ДКШ-64 (рис. 13). Они требуют большего напора воды, чем дефлекторные насадки, но зато более производительны. Дальность полета струи у них составляет 10—30 м.

Струйные дождевальные аппараты имеют вращающийся вокруг своей оси ствол, обеспечивают полив площади круга или части круга — сектора. Струя при вылете из сопла ствола ударяется о находящуюся на конце качающегося коромысла лопатку и отбрасывает коромысло в сторону. В этот момент противоположный конец коромысла ударяется об упор ствола и поворачивает его на несколько градусов (3—5°). Средняя часть коромысла шарнирно соединена со стволом аппрата и имеет пружину, которая возвращает коромысло в исходное положение. Аппараты имеют два или три сопла; вылетающие из них струи воды, дробясь на капли, равномерно орошают по радиусу полосу. Техническая характеристика среднеструйных дождевальных аппаратов дана в табл. 1 и 2.

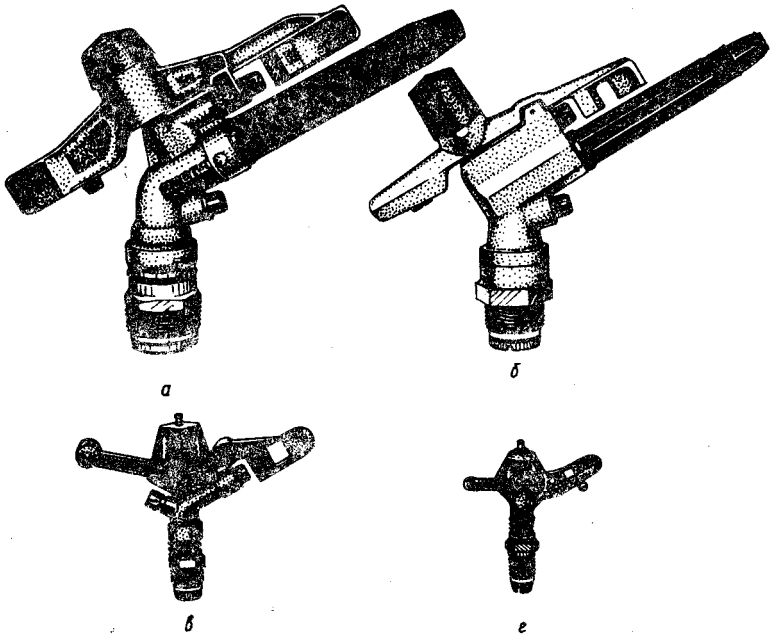


Рис. 13. Среднеструйные дождевальные аппараты: *а* — «Роса-3»; *б* — «Роса-2»; *в* — ДКШ-64; *г* — «Фрегат-1»

Аппараты располагают так, чтобы вылетающая из сопла струя воды была выше кроны деревьев или кустов. При этом не ограничивается дальность полета и не сбиваются плоды и листья. Аппараты устанавливают на треногах с подводом к ним воды по шлангам, что позволяет менять позиции для полива. На трубопроводе оросительной сети делают и постоянные металлические стояки. При этом их укрепляют, чтобы они не раскачивались при работе дождевального аппарата.

Аппараты размещают так, чтобы было перекрытие площади поливной водой со смежных позиций. Обычно применяют две схемы расстановки аппаратов: по углам квадрата или треугольника. Наибольшее расстояние между линиями поливных трубопроводов достигается при расстановке аппаратов по углам равностороннего треугольника: оно равно 1,5 радиуса струи. Расстояние между аппаратами по трубопроводу должно быть не более 1,73 радиуса струи. При этой схеме меньше требуется позиций и обеспечивается оптимальное перекрытие дождем орошаемой площади. При расстановке дождевальных аппаратов по углам квадрата максимальное расстояние между ними равно 1,42 радиуса струи.

1. Среднеструйные дождевальные аппараты типа «Роса» и ДКШ

Параметры	«Роса-1»	«Роса-2»	«Роса-3»	ДКШ-64
Расход воды, л/с	0,45—1,25	1—3,4	2,5—9,5	1
Рабочий напор, м	20—50	20—50	20—60	35—40
Радиус полива по крайним каплям, м	13—21	15—28	23—35	18—19
Средний слой дождя без перекрытия, мм/мин	0,051—0,054	0,083—0,084	0,09—0,15	0,056
Частота вращения, $мин^{-1}$	0,25—0,5	0,25—0,5	0,25—0,5	0,5—0,75
Работа аппарата	Полив по кругу	Полив по кругу и сектору		Полив по кругу
Присоединительный размер	$1^1/_4$ труб.	$1^1/_2$ труб.	2 труб.	$^3/_4$ труб.
Масса, кг	0,81	1,45	2,2	0,19

2. Дождевальные аппараты типа «Фрегат»

Параметры	«Фрегат-1»	«Фрегат-2»	«Фрегат-3»	«Фрегат-4»
Расход воды, л/с	0,12—0,57	0,36—0,85	0,82—2,75	2,16—3,9
Рабочий напор, м	14—35	18—42	18—50	30—50
Радиус полива по крайним каплям, м	11—13	13—17	16—24	20—30
Средний слой дождя без перекрытия, мм/мин	0,09—0,07	0,04—0,06	0,06—0,09	0,10—0,08
Частота вращения, $мин^{-1}$	0,75—1	0,25—0,5	0,25—0,5	0,25—0,5
Присоединительный размер	К $^1/_2$ труб.	К $^3/_4$ труб.	К 1 труб. (внутр.)	К $1^1/_4$ труб.
Масса, кг	0,36	0,5	1,17	1,69

В практике расчетные расстояния между водоводами и дождевальными аппаратами обычно уменьшают с учетом действия ветра на 10—20 %.

Капельное орошение

Капельное орошение обеспечивает медленное поступление воды в зону наибольшего насыщения почвы корнями растений и распространение ее в вертикальном и горизонтальном направлениях.

Под капельницей на поверхности почвы образуется небольшое пятно переувлажненной почвы. По мере распространения воды по глубине увлажнение расширяется, образуя в большинстве случаев контур грушевидной формы. Под соседними действующими капельницами контуры смыкаются, образуя зону сплошного увлажнения. На тяжелых влагоемких почвах контур увлажнения в поперечнике может достигать по радиусу 100—150 см.

При регулярной и нормированной подаче воды влажность почвы на протяжении поливного периода можно поддерживать на уровне, близком к оптимальному.

Воду подают в течение 1, 2—3 суток в зависимости от скорости вытекания ее из капельницы и нормы полива. Так, при норме полива 40 л/м^2 и расходе воды 2 л/ч капельница должна действовать 24 ч, а с перерывом на ночное время — более суток.

Для молодого дерева устанавливают одну капельницу около ствола, а для взрослого — 2, с обеих сторон в ряду. Количество капельниц, их расстояние друг от друга зависят от типа почвы, возраста и размера растений, плотности их посадки. Правильно определить эти параметры лучше всего опытным путем по величине контура увлажнения.

Капельное орошение можно применять на участках с невыровненным рельефом, на склонах и почти на всех типах почв. На супесчаных почвах, имеющих слабую инфильтрацию воды в горизонтальном направлении, и на почвах, подстилаемых галечником, капельное орошение не всегда эффективно.

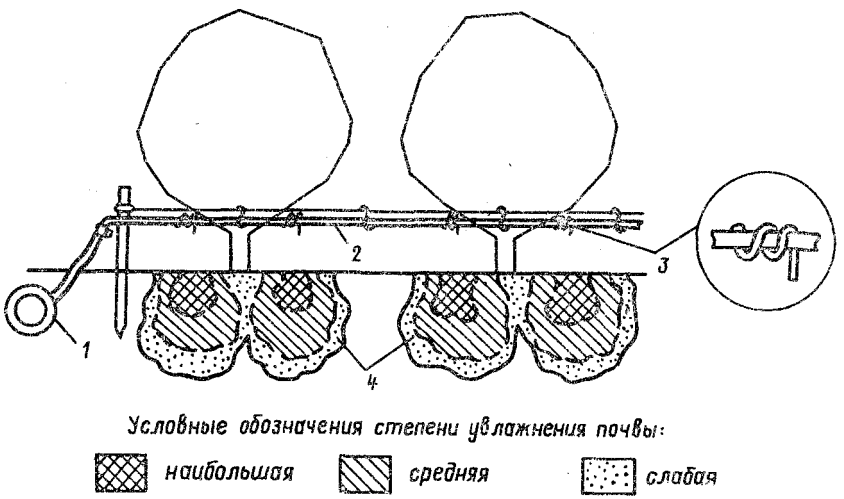


Рис. 14. Схема оросительной сети системы капельного орошения сада: *1* — распределительный трубопровод; *2* — поливной трубопровод; *3* — капельница; *4* — контуры увлажнения почвы

Промышленность выпускает для сельскохозяйственного производства много различных и довольно сложных типов капельниц. Своими силами можно сделать поливной трубопровод с капельницами простого типа. На трубопроводе диаметром 10—20 мм через определенные расстояния укрепляют капельницы, выполненные из трубки с внутренним диаметром 1—2 мм. Трубку делают в виде спирали на трубопроводе (рис. 14). Чем длиннее спираль, тем меньше скорость и объем вытекающей из капельницы воды. Эти параметры можно взаимно регулировать. Для спиральной капельницы можно использовать изоляционный слой с электропровода и ниппельную резинку.

Основным недостатком капельного орошения является засоряемость капельницы твердыми примесями и отложениями солей. По длине поливного трубопровода требуется регулировать равномерность расхода воды каждой капельницей.

Наиболее простым сооружением для очистки оросительной воды от мусора и осветления от илистых частиц могут служить бессейны или резервуары, где вода, прежде чем попасть в оросительную систему, отстаивается. На входе поливного трубопровода устраивают сетчатый фильтр.

Внутрипочвенное орошение

Этот способ полива известен очень давно, но свое новое рождение он получает в связи с возможностью использования выпускаемых промышленностью полиэтиленовых трубок малого диаметра. До недавнего времени применяли гончарные трубки, укладка которых в почву была довольно сложной и трудоемкой.

При внутрипочвенном орошении вода подается непосредственно к корням растений по проложенным в почве пористым трубкам (увлажнителям) или через специально сделанные в них отверстия. При такой подаче воды в почве можно поддерживать благоприятный водный, воздушный, тепловой и пищевой режимы. После полива не требуется обработка почвы, так как ее верхний слой не увлажняется, корка на нем не образуется. Потери на испарение с поверхности почвы минимальные. В неувлажненном верхнем слое семена сорных растений прорастают хуже, следовательно меньше и реже приходится заниматься прополкой и мотыжением. При внутрипочвенном орошении можно использовать хозяйственно-бытовые воды и осветленные животноводческие стоки. При этом способе нет опасности загрязнения окружающей среды и выращиваемой продукции, так как почвенные микроорганизмы дезинфицируют находящиеся в воде болезнетворные микроорганизмы.

В качестве увлажнителей обычно используют полиэтиленовые трубки диаметром 20—40 мм. В них через каждые 20—40 см делают ряд круглых (диаметром 2—3 мм) или щелевых отверстий

(длиной 5—10 мм, шириной 1—2 мм). Увлажнители укладывают в почву на глубину 20—30 см с расстоянием 40—90 см друг от друга. Их длина может быть до 100 м. Эти параметры подбирают с учетом орошаемой культуры, нормы полива, типа почвы и величины уклона ее поверхности. Так, на тяжелых суглинистых почвах расстояния будут больше, чем на средних и тем более легких — супесчаных. На тяжелых почвах вода распространяется от увлажнителя не только в глубину, но и в стороны, на супесчаных — в основном в глубину. При небольших нормах полива увлажнители располагают ближе друг к другу, а при больших — дальше. На земляничной плантации увлажнители прокладывают на расстоянии 40—60 см друг от друга, в междурядьях яблоневого сада — 70—90 см. Для выбора оптимального расстояния между увлажнителями спустя 1—2 дня после полива делают раскопки в 2—3 местах по длине увлажнителя и определяют степень распространения влаги в глубину и в стороны, правильность выбора нормы полива. На основе этих показаний уточняют нужное расстояние между увлажнителями, глубину их закладки, норму полива.

Вода в увлажнители подается под небольшим напором — 0,2—0,5 м; расход воды 0,1—0,3 л/с. Для предохранения от забивания отверстий мусором, частицами почвы или илом воду в трубки следует подавать через сетчатые, гравийные или песчаные фильтры.

Не следует увлажнять почву на глубину, превышающую зону размещения основной массы корней растений; нельзя допускать, чтобы влага выступала на поверхности почвы. Увлажнители можно укладывать вдоль одной стороны или с двух сторон ряда молодых деревьев или ягодных кустарников.

Для уменьшения проникновения воды в глубокие слои почвы (особенно на почвах с высокой фильтрацией) и лучшего распространения ее в горизонтальном направлении под увлажнители укладывают ленты из полиэтиленовой пленки шириной 10—20 см.

ИСТОЧНИКИ ВОДЫ ДЛЯ ОРОШЕНИЯ

В коллективных и приусадебных садах источниками воды для орошения могут быть шахтные, мелкие и глубокие трубчатые колодцы, артезианские скважины, реки, водоемы. В зависимости от имеющихся возможностей пользуются водой из того или иного источника.

Река и пруд являются наиболее простыми и доступными естественными источниками. Желательно, чтобы они были расположены ближе к орошаемым участкам. Вода в них обычно имеет хороший химический состав, удовлетворительную температуру. Трудным бывает водозабор из рек с большими колебаниями уровня воды в течение поливного сезона. Это наблюдается на реках, получающих воду с гор или имеющих гидроэлектростанции.

При отсутствии естественных поверхностных источников воды делают артезианские скважины. На их сооружение требуется специальное разрешение бассейновой инспекции, согласование с санитарным надзором. Скважины бурят специальной машиной с буровой установкой. Глубина скважины может быть 60—100 м и более. Для работы глубинного артезианского насоса участок должен быть обеспечен электроэнергией. Место расположения скважины огораживают, над насосом ставят навес или будку. Воду из скважины подают в сделанный на наиболее высоком месте водоем или в металлические баки большой вместимости для накопления ее запаса и прогрева. На орошаемые участки вода поступает самотеком или подается насосом. Прежде чем использовать воду для полива, следует определить ее качество в химлаборатории. В некоторых случаях вода бывает малопригодной для орошения из-за насыщенности вредными солями.

Водоем-копань

Для полива сада в летний период требуется много воды, но не всегда поблизости находятся водоисточники (колодец, озеро, река), поэтому в коллективном саду или на приусадебном участке можно устроить водоем-копань. Копань делают обычно в нижней части участка, в блюдцеобразном понижении или в слабо выраженном логу. Копани устраивают на сухих местах и на участках, где водоносные слои находятся близко от поверхности почвы. Делают также копани и на возвышенной части участка с дальнейшим заполнением их водой из артезианских скважин, трубчатых колодцев или из других источников с механической подачей воды по трубопроводам. При устройстве копани на сухих местах производят разведочное бурение для установления подстилающих слоев грунта будущего дна копани.

Копань делают при помощи специальной мелиоративной техники (скреперов, бульдозеров, экскаваторов), небольшую — вручную. Вынутый со дна копани грунт укладывают вокруг котлована. Откосы в выемке выполняют обычно пологими (1:5). Нельзя допускать, чтобы со дна копани был снят весь водоупорный (состоящий из глины и суглинка) слой грунта. Дно не должно состоять из проницаемых для воды супесчаных слоев, так как такой водоем не будет держать воду и потребуются дополнительные затраты труда по заилению дна. С весны копань заполняется снеговой водой, стекающей с участка, или же в нее свозят снег. Воды должно хватить на первую половину лета, когда она больше необходима для полива ягодников, овощных и цветочных растений.

Для лучшего сбора весенней или ливневой воды, притекающей к копани, в грунте устраивают направляющие канавки.

Размер и конфигурация копани зависят от имеющейся свободной площади, возможных трудовых затрат, потребностей в воде.

Копань должна вмещать слой воды с учетом испарения, фильтрации и полезного запаса на потребление. Она может быть построена большой глубины и с относительно малой поверхностью зеркала. В первый год потери воды из копани обычно большие вследствие фильтрации, но с течением времени дно и стенки заиливаются и потери уменьшаются.

В копани можно делать запас воды из водопроводной сети, трубчатых колодцев, артезианских скважин. Так, если в дневное время пользование водопроводом ограничено, то вечером или ночью в копани можно сделать запас воды для дневного полива. Копань может служить для предварительного обогрева воды, получаемой из глубоких скважин.

Водоем-копань можно сделать с цементированным дном и стенками, если грунт имеет большую фильтрацию. На дно кладут слой шлака, гравия или щебня толщиной не менее 10 см. Затем дно и стенки выкладывают слоем бетона (15—20 см) следующего состава: 1 часть цемента, 2 части — песка, 3 части — шлака или другого материала. Стенки нередко обкладывают готовыми бетонными плитами. Для устранения потерь на фильтрацию зазоры между плитами промазывают разогретым битумом. Грунт, на который кладется цементная масса или плиты, для предотвращения их осадки и появления трещин и зазоров должен быть хорошо утрамбован. Копань, помимо основной цели, если обсадить ее декоративными растениями, может быть украшением участка.

Устройство пруда

Для орошения коллективного сада необходимо иметь значительный запас воды, поэтому при наличии вблизи оврага, балки или ручья поперек них строят плотину и устраивают пруд.

Пруды, построенные на логах, балках, оврагах, пополняются водой главным образом за счет атмосферных осадков, стекающих с прилегающей к пруду территории; частично они могут наполняться и водой из ключей. Устраивать пруд можно только после предварительных изысканий.

Выбор места под пруд. Пруд должен иметь достаточную водосборную площадь, т. е. площадь, с которой стекают талые или ливневые воды. Площадь водосбора определяют обычно по картам или непосредственно на участке.

Место для расположения пруда должно обладать большой емкостью при минимальных зеркале (поверхности) воды и размерах плотины. Эти условия дают наименьшие стоимость строительства плотины и площадь затопления земель.

Дно и берега пруда должны состоять или подстилаться непроницаемыми или малопроницаемыми для воды грунтами (глиной, суглинком). Если подстилаемым материалом является песок, то вода держаться не будет. Берега не должны быть слишком кру-

тыми или пологими: крутые — легко размываются, отчего пруд быстро мелеет; при слишком пологих — пруд будет иметь много мелких мест, начнет зарастать травой, увеличится его обмеление, будет портиться вода.

Выше плотины не должно быть действующих оврагов, так как при их размыве пруд будет быстро занесен размытым грунтом и скоро обмелеет. Желательно, чтобы выше пруда или на его дне были родники, пополняющие его свежей водой.

Выбор места под плотину. Плотину следует располагать в самом узком месте балки, ручья или оврага. Здесь она будет иметь меньшую длину и для ее сооружения потребуется меньше земляных работ. Берега не должны быть очень крутыми и размытыми. Не следует выбирать место для плотины при слишком пологих берегах, так как это повлечет за собой увеличение земляных работ. При крутых отвесных берегах насыпь плотины легко дает трещины вдоль крутого берега, что часто приводит к размыву насыпи.

Для плотины надо выбирать такое место, чтобы поднятая вода затапливала и подтопляла возможно меньшую, расположенную около нее площадь.

Под плотиной не должно быть родников, а также выходов на поверхность грунтовых вод.

Основные элементы плотины. В балках и оврагах устраивают преимущественно земляные плотины. Насыпь, из которой сделана плотина, называется *телом* плотины, верхняя часть насыпи, по которой обычно проходит дорога — *гребнем*, нижняя часть, соприкасающаяся с дном оврага, балки или ручья,— *основанием*. Плотина имеет мокрый, или верховой, откос, обращенный в сторону водоема, и сухой, или низовой, откос, расположенный с другой стороны.

Для лучшего скрепления насыпи плотины с дном оврага и предотвращения в этом месте фильтрации по направлению оси плотины в дне оврага делают ров, который заполняют хорошо утрамбованной глиной. Такой ров называют *замком* плотины. Кроме замка, под верховым откосом делают глиняную наклонную стенку, заглубляя ее несколько в дно и берега оврага. Стенка называется *экраном*, а ее часть, заглубленная в дно оврага,— *зубом*.

Грунты для насыпи плотины. Хорошим материалом для постройки плотины являются суглинистые и супесчаные грунты с содержанием глины 30—40 %. Нельзя использовать жирную глину и песок. Жирная глина при замерзании и оттаивании дает трещины, пучится, и плотина может быть размыта при первом же паводке. Из жирной глины делают замок, зуб и экран плотины.

Не годятся для насыпи плотины также илистые грунты, черноземы и верхние слои почвы, содержащие корни растений. Илистые грунты вследствие неравномерной осадки дают много трещин, а черноземы и верхние слои почвы легко размываются.

Примерно пригодность грунта для насыпи плотины можно установить следующим способом. Берут стакан, наполняют его до половины грунтом, доливают водой и хорошо размешивают. Через 2—3 ч муть отстоится и песок будет внизу. Измерив слои песка и глины, судят о их приблизительном содержании в грунте. Если слой песка в стакане будет высотой 30 мм, а слой глины — 20 мм, то приблизительное содержание песка в грунте будет равно 60 %, глины — 40 %. Такой грунт пригоден для насыпи плотины.

Постройка плотины. Перед постройкой пруда надо определить примерные его размеры, необходимый объем воды, высоту, площадь основания и величину откосов плотины.

Воду из пруда нельзя забирать полностью. В нем всегда должен находиться так называемый мертвый запас воды. Он необходим для предохранения пруда от промерзания зимой и высыхания летом. При высыхании пруда его дно обычно растрескивается и при вторичном наполнении может не держать воду. Кроме того, при малом количестве воды она быстро портится. Слой мертвого запаса должен быть 1—2 м. Необходимо предусмотреть непроизводительные расходы воды из пруда на испарение и фильтрацию. Для средней полосы РСФСР высота такого слоя составляет 1,0 и 0,5 м соответственно.

Зная величину слоев мертвого запаса воды, фильтрации и испарения, можно определить общий объем пруда и размеры плотины.

Гребень плотины должен быть выше самого высокого уровня воды в пруде не менее чем на 1 м. Ширина плотины по верху зависит от ее высоты и ширины проезжей части. Если езда через плотину незначительная и высота плотины ниже 5 м, то ширину по гребню делают не менее 3,5 м. При высоте плотины до 10 м ширину по верху увеличивают до 4,5 м и более. При невысоких (до 4 м) плотинах, не предназначенных для проезда, ширина по гребню составляет 3 м.

Крутизна откосов насыпи плотины зависит от грунта. При супесчаных грунтах откосы делают более пологими, а при суглинистых — более крутыми. Мокрые откосы плотины во всех случаях должны быть более пологими, чем сухие. В плотинах высотой до 5 м, возведенных из однородного суглинистого грунта, мокрый откос делают двойным или тройным (от 1:2 до 1:3), а сухой — полуторным или двойным (от 1:1,5 до 1:2). Крутизну откоса обозначают цифрами, принимая высоту откоса за единицу, а затем измеряя этой единицей заложение откоса. Полуторным будет откос, у которого заложение, т. е. ширина, в полтора раза больше высоты. У одинарного откоса (1:1) ширина равна высоте, у двойного — (1:2) ширина в два раза больше высоты и т. д.

Особое внимание следует уделять мерам против просачивания воды сквозь плотину под основанием и вдоль стенок сооружений в плотине. Сильное просачивание ведет к разрушению тела плотины и утечке воды из пруда. Признаком угрожающего разруше-

ния тела плотины служит мутность просачивающейся воды. Это указывает на разжижение грунта, образование ходов, через которые уносится грунт. Просачивание воды через тело плотины, возможность ее подмыва и разрушения уменьшаются при сооружении экранов и замков из глинистого грунта.

Строительство больших плотин должно производиться по составленному специалистом-гидротехником проекту. При строительстве в порядке очередности выполняются следующие работы:

1. Разработка или разметка расположения всех основных частей плотины на местности, т. е. оси, ширины гребня и основания плотины, водосбросной канавы.

2. Подготовка основания под плотину. Заключается в обязательном снятии верхнего слоя почвы на 15—30 см с удалением кустов, пней, камней и мусора. Снятую почву отвозят за пределы низового откоса плотины. Удаление верхнего слоя почвы создает лучшее скрепление насыпи плотины с основанием. При условии устройства в плотине замка и экрана с зубом приступают к их разбивке и закладке после снятия верхнего слоя почвы под основание плотины.

3. Возведение насыпи плотины. Место, где берется грунт для насыпи, называется р е з е р в о м. Оно должно быть расположено недалеко от плотины, но не ближе 50 м от подошвы ее откоса. Самый верхний слой почвы резерва для насыпи непригоден — его отбрасывают в сторону и берут нижележащие слои глины и суглинка.

Во многих случаях для увеличения объема и глубины водохранилища грунт берут со дна будущего пруда, но не ближе 20—30 м от подошвы откоса плотины. Однако это можно делать, если не будет сильно затронут водопроницаемый слой грунта. В противном случае вода может уйти в водопроницаемые песчаные или супесчаные слои. Для насыпи плотины можно употреблять и грунт, если он пригоден, из рва замка.

Плотины возводят при помощи бульдозеров и скреперов. Небольшие плотины можно делать с применением ручного и конного труда.

Замок делают по всей длине плотины (от одного берега оврага до другого), врезая его, кроме того, в берега на 0,5 м до уровня самого высокого горизонта воды в пруде.

Ширина рва замка по дну должна быть в среднем около $^1/_3$ ширины гребня, но не менее 1,5 м. Боковые стенки рва делают с небольшими откосами. Глубину рва устанавливают в зависимости от глубины залегания глины или суглинка под дном оврага (но не больше 3 м). Дно замка необходимо врезать в водонепроницаемый грунт на глубину 0,5—0,7 м. Сделав ров для замка и освободив его от дождевой или грунтовой воды, приступают к его засыпке влажной и жирной глиной слоями толщиной 10—15 см. Каждый слой тщательно трамбуют. Засыпку замка начинают с самой глу-

бокой части и ведут ее строго горизонтальными слоями. В глине не должно быть камней, корней древесины, кустарниковых растений и других примесей. Для лучшего скрепления слоев желательно каждый слой смачивать водой. Целесообразно это делать и при возведении насыпи плотины, если используют сухой грунт.

Насыпь плотины начинают с укладки грунта в самых пониженных местах; грунт насыпают по всей площади горизонтальными слоями толщиной 20—25 см.

Орудия, доставляющие грунт и разравнивающие его на плотине (скреперы, бульдозеры), двигаясь по насыпи, одновременно уплотняют каждый слой.

Очень тщательно должно быть сделано сопряжение насыпи плотины с берегами, особенно если они крутые. При крутых балках или оврагах до возведения насыпи целесообразно срезать отвесные стенки оврагов для устранения в дальнейшем неравномерной осадки прилегающей к ним насыпи. Насыпь плотины должна быть выше намеченной проектной высоты на 8—10 %. Необходимо, чтобы откосы (мокрый и сухой) плотины имели соответствующую крутизну. По окончании усадки плотины ее гребень должен иметь небольшой скат по обе стороны осевой линии для сброса дождевой воды.

Нельзя строить плотину после наступления морозов, так как мерзлый грунт не даст плотной насыпи.

Иногда плотину строят в балке или овраге, на дне которых находится вода. В этом случае в месте основания будущей плотины насыпают две перемычки небольшой высоты; насосами выкачивают находящуюся между ними воду и затем начинают строить плотину принятым способом.

Если нужно устроить плотину на ручье, то выше или ниже намеченного для плотины места строят временные перемычки, а воду отводят через временный обходной канал. Возводят также плотину и по очередям, оставляя место в русле ручья для пропуска воды.

Укрепление откосов и гребня плотины. Откосы плотины нередко разрушаются под действием волн, стока дождевых и снеговых вод, а также замерзания и оттаивания грунта. Поэтому, как только насыпь плотины осядет (через 3—5 мес), необходимо укрепить ее откосы. Для этого делают ромбические клетки с размерами сторон 1 × 1 м из плетня высотой 20—50 см (вбивают колья и оплетают их лозой). В клетки засыпают бутовый камень и кирпичный бой. Этот способ является одним из лучших и применяется для мокрого откоса на всю его высоту. Откосы укрепляют также мощением камнем и кирпичом в один или два слоя. Низовые откосы обычно укрепляют дерном. Дернину кладут плашмя, прибивая ее колышками. Делать это лучше весной или осенью, когда дерн не высыхает и срастание происходит лучше.

Водопропускные сооружения. Каждый пруд должен иметь водосбросную канаву или водосбросное сооружение для выпуска лишней воды при весеннем паводке или в связи с большими летними осадками. Отсутствие таких устройств ведет к разрушению плотины, так как при переполнении пруда вода переливается через ее гребень. Для небольших прудов с малой водосборной площадью и низкой плотиной обычно устраивают водосбросные канавы. Их располагают в обход плотины, не ближе 10 м от ее насыпи. Слишком близкое расположение канавы к плотине может привести к разрушению насыпи.

Дно канавы располагают на уровне, который должен сохраниться в пруде после прохода паводковых вод. Канаву обычно делают при поперечном сечении в форме трапеции с глубиной 1 м и шириной по дну 2 м. Для предупреждения размывающего действия воды уклон дна канавы должен быть небольшим (0,003—0,005), т. е. на каждые 10 м длины дно понижают на 3—5 см. Нельзя, чтобы вода из сбросной канавы подмывала плотину со стороны сухого откоса. Конечная часть канавы должна быть отведена от плотины как можно дальше.

При большой площади водосбора и высокой плотине вместо водосбросной канавы устраивают водослив. Чтобы укрепить дно и стенки водосливной канавы, их обшивают досками, которые прибивают к вбитым в почву столбам и поперечным прогонам. Для предохранения от просачивания воды под всем основанием пола закладывают и плотно утрамбовывают глинистый слой. Устраивают также каменные, бетонные и железобетонные водосливы.

Водоспуск — сооружение, по которому можно спускать воду из пруда до самого дна. Водоспуски устраивают деревянные, каменные, бетонные и железобетонные как в теле плотины, так и в обход ее. Отверстие водоспуска закрывают щитами, при помощи которых воду в пруде можно держать на любом уровне.

Для выпуска воды на орошаемые участки, находящиеся ниже пруда, устраивают трубчатые водоспуски. Трубы для них должны быть сделаны из асбестоцементных, бетонных или металлических материалов.

УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОДАЧИ ВОДЫ

Для забора воды из источника и подачи ее для полива применяют различного типа насосы и насосные станции, отличающиеся расходом, напором, применяемым двигателем. От правильного выбора насоса или насосной станции с учетом конкретных условий зависят своевременность и производительность поливов и, как следствие,— эффективность орошения. Для индивидуального пользования применяют ручные поршневые и электрические бытовые насосы, а в коллективных садах,— кроме того, насосы и насосные станции производственного назначения.

Ручные поршневые насосы промышленного производства

Для подачи воды из близкорасположенного водоема, шахтного или трубчатого мелкого колодца можно использовать выпускаемые промышленностью ручные поршневые насосы типа БКФ-4, НРП-50 и др. По данным технических характеристик максимальная высота всасывания воды для этих насосов составляет 4,5—5 м. При хорошей герметичности соединений фланцев и всасывающей трубы и при наличии обратного клапана непосредственно над фильтром высота подъема воды может быть увеличена до 7—8 м.

Насос БКФ-4. Насос устанавливают на трубчатом колодце на фланец всасывающей трубы с кожаной или резиновой прокладкой и закрепляют болтами. Одновременно весь корпус насоса крепят на болтах к доске толщиной 5—6 см, установленной на двух врытых в землю столбах (рис. 15). Все крепления насоса должны

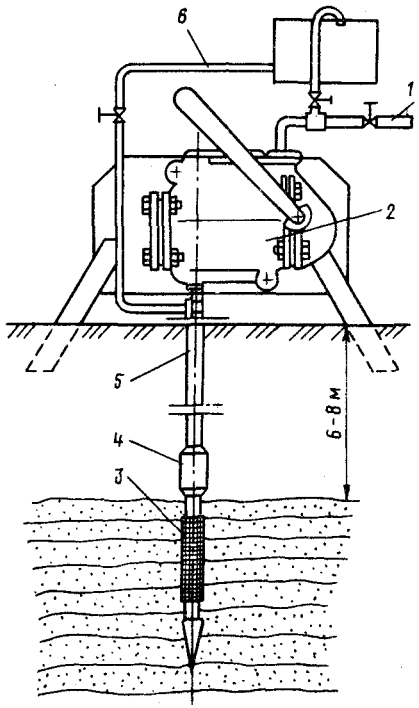


Рис. 15. Схема поршневого насоса БКФ-4 на трубчатом колодце: *1* — нагнетательная труба; *2* — ручной насос; *3* — сетчатый фильтр; *4* — обратный клапан; *5* — всасывающая труба; *6* — заливная труба

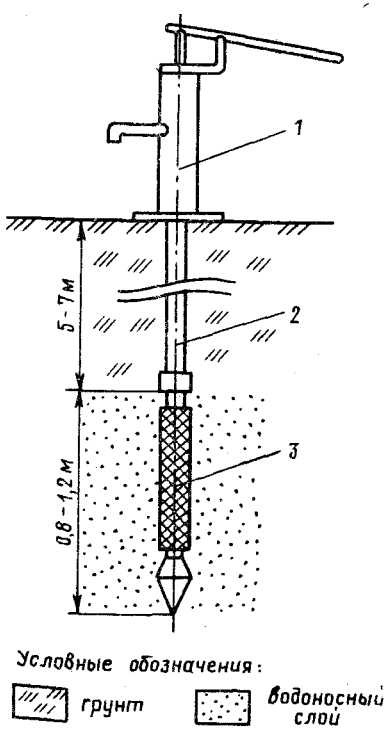


Рис. 16. Мелкий трубчатый колодец: *1* — колонка; *2* — водоподъемная труба; *3* — фильтр

быть прочными, жесткими. Перед началом работы насоса следует открыть клапанную камеру и, приподняв клапаны, залить в нее чистую воду, заполнив при этом не только камеру, но и всю всасывающую трубу до обратного клапана.

Ручной поршневой насос НРП-50. За один двойной ход поршня насос подает 0,5 л воды. Внутренний диаметр всасывающего трубопровода 20—22 мм, внутренний диаметр цилиндра 50 мм. Ход поршня 300 мм. Габариты насоса: длина 1180 мм, ширина 200 мм и высота 3230 мм. Для опускания насоса в водоносный слой почвы делают скважину диаметром 75 мм.

Мелкий трубчатый колодец

На участке с неглубоким залеганием уровня грунтовых вод (8—9 м) воду для полива можно подавать из мелкого трубчатого колодца.

Устройство такого колодца проще, дешевле и быстрее, чем шахтного. Вода в нем не загрязняется и не застаивается. Обсадные трубы для укрепления стенок скважины можно не вставлять.

Ниже приведена характеристика мелких трубчатых колодцев:

Диаметр всасывающей трубы, мм.	32	38	44	50
Диаметр насосного цилиндра, мм	64	75	89	100
Ход поршня, мм	200	200	200	200
Производительность при 50 ходах в 1 мин, л	20	32	50	65

Мелкий трубчатый колодец (рис. 16) состоит из колонки с насосом, водоподъемной стальной газовой трубы диаметром 30—50 мм и фильтра.

Поршневой насос (рис. 17) можно изготовить из металлической бесшовной трубы диаметром 90 мм, длиной 450 мм. Необходимы также 4 фланца (2 приваривают к трубе), 3 стальных патрубка, рукоятка, кронштейн для крепления трубы, резина для клапанов и прокладок между фланцами, штанга из латуни или стали диаметром 16 мм и длиной 800 мм, крепежные детали и др. Внутренние детали насоса желательно делать из цветных металлов, как не подверженных коррозии.

Насос работает следующим образом. При движении штанги вверх верхний резиновый клапан плотно прилегает к корпусу цилиндра, а нижний — открывается и пропускает воду. При движении штанги вниз клапан плотно прижимается к фланцу и закрывает отверстие для выхода воды через трубу. В это время у верхнего клапана отгибаются края фетровой и резиновой прокладок до шайбы, и вода проходит через отверстия шайбы. При следующем движении поршня вверх нижний клапан открывается, а верхний

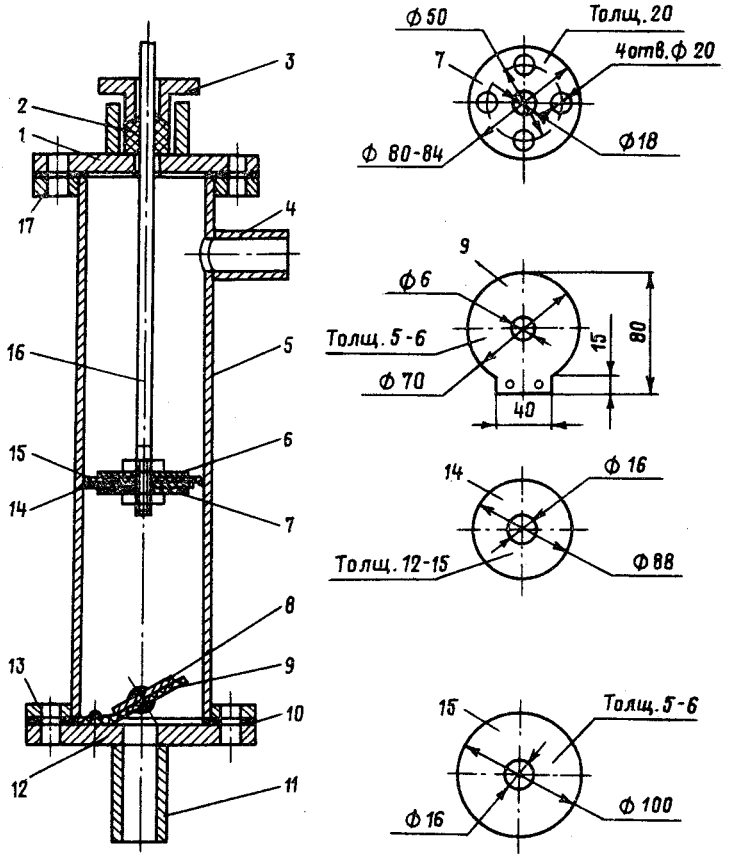


Рис. 17. Поршневой насос: *1, 12, 13, 17* — фланцы; *2* — сальниковая набивка; *3* — гайка сальника; *4* — патрубок диаметром 1″; *5* — цилиндр насоса; *6* — шайба поршня диаметром 35 мм; *7* — текстолитовая шайба поршня; *8* — шайба клапана диаметром 45 мм; *9* — нижний резиновый клапан; *10* — прокладка; *11* — всасывающая труба диаметром 1,5″; *14* — фетровая прокладка; *15* — верхняя резиновая прокладка; *16* — штанга

резиновый — плотно прилегает к стенкам цилиндра, и вода выталкивается в нагнетательную трубу, а в цилиндр снизу поступает новая порция воды. Перед опробованием насоса цилиндр надо залить водой.

Следует обратить внимание на качество резины, от которой зависит работа поршня. Лучше брать резину с большим содержанием каучука. В качестве клапанов используют также стальные шарики, соответствующим образом подготавливая для них гнезда.

Насос крепится к фланцу трубы болтами диаметром 12 мм, детали поршня на штанге — гайками, металлическая шайба — болтиком диаметром 6 мм; такими же двумя болтами крепится к фланцу нижний клапан.

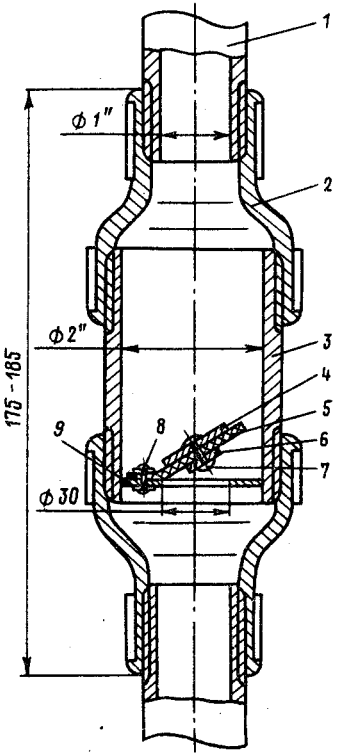


Рис. 18. Обратный клапан всасывающей трубы: *1* — всасывающая труба; *2* — переходная муфта; *3* — отрезок двухдюймовой трубы; *4* — верхняя шайба клапана (грузило); *5* — резиновая пластина; *6* — нижняя шайба; *7, 8* — заклепки; *9* — основание клапана

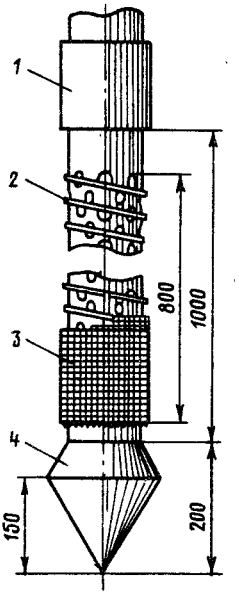


Рис. 19. Фильтр мелкого трубчатого колодца: *1* — муфта; *2* — проволока; *3* — сетка; *4* — наконечник

При затруднении достать тот или иной материал приведенные размеры цилиндра, штанги и других деталей могут быть соответственно изменены.

Насос может поднимать воду с глубины 5—6 м, подавать ее на высоту 4—5 м; при наличии в скважине достаточного количества воды он может давать 2—3 ведра в минуту.

Водоподъемную трубу при большой глубине скважины составляют из 1,5—2-метровых отрезков труб с резьбой, соединяемых муфтами. В мелких трубчатых колодцах чаще всего используют обратные клапаны типа «хлопушка» (рис. 18). Попеременное открывание и закрывание отверстия в клапане осуществляется при помощи резиновой пластинки, сделанной из автомобильной камеры. Резиновую пластинку крепят заклепками или мелкими болтиками к основанию клапана — латунной пластинке, которую

припаивают по окружности к внутренней стенке клапана. Соединение всех деталей всасывающей трубы-фильтра и обратного клапана должно быть плотным, не допускающим просасывания воздуха. Резьбу всех свинчиваемых деталей промазывают суриком или обматывают паклей на олифе.

Фильтр является важнейшей частью трубчатого колодца. Его устанавливают в слое водоносных песков, галечника, гравия; он должен обеспечивать поступление воды без примесей мелких частиц водоносного грунта.

Фильтр (рис. 19) изготавливают из трубы, диаметр которой несколько больше диаметра водоподъемной трубы. Так, при водоподъемной трубе диаметром $^3/_4''$, фильтр может быть длиной 1 м и диаметром 1″. В шахматном порядке по трубе фильтра, отступив от верхнего конца на 10 см и от нижнего — на 15—20 см, делают отверстия диаметром 8—10 мм на расстоянии 3—5 см друг от друга. Общая площадь отверстий составляет примерно $^1/_3$ часть площади поверхности трубы.

На просверленную часть трубы фильтра наматывают по спирали латунную, медную или из нержавеющей стали проволоку (диаметром 1,5—2,0 мм) с расстоянием между витками 2—3 см. Чтобы проволока не смещалась, ее припаивают или приваривают по концам и в отдельных местах к трубе. Затем накладывают латунную или медную сетку. Проволока не позволяет металлической сетке плотно прилегать к стенкам трубы и тем самым уменьшать рабочую поверхность фильтра. Сетку крепят посредством пайки: сначала припаивают один конец сетки, затем натягивают ее на трубу и припаивают второй конец. Сетку можно сшивать. Перед сшиванием измеряют окружность трубы и отрезают сетку с припуском для заправки концов. Концы загибают внутрь, а в места изгиба вставляют проволочные стержни диаметром 2—3 мм, которые предохраняют сетку от разрыва при стягивании ее краев. Сшивают сетку проволокой. Верхние и нижние кромки припаивают к трубе. Лучше предварительно обмотать их несколькими витками проволоки.

При изготовлении фильтра необходимо сделать правильный выбор сетки. Сетка с узкими отверстиями быстро засоряется мелким песком и фильтр приходится часто вынимать из скважины для прочистки или замены. Для фильтров применяют сетки, различные по способу плетения: 1) простое квадратное; 2) киперное; 3) галунное. Фильтры с сетками квадратного и киперного плетения применяют в гравийных и крупнозернистых песках, галунного — в мелкозернистых и среднезернистых песках.

Правильно изготовленный и установленный в скважине фильтр должен пропускать песок только в период пробной откачки, во время которой мутность воды должна постепенно снижаться и впоследствии песка в воде быть не должно. Если песок есть, значит, сетка фильтра имеет слишком большие отверстия.

Для предохранения фильтра от повреждений на сетку иногда надевают трубку (рубашку) с отверстиями для пропуска воды. Ее делают из оцинкованного железа или другого, не поддающегося коррозии материала. Это бывает необходимо, когда трубчатый колодец забивают в плотный грунт, а не опускают в заранее подготовленную скважину.

Нижняя часть трубы фильтра имеет отверстие для стока воды и служит отстойником. К ней крепят (приворачивают) острый стальной пирамидальный наконечник длиной 20 см, облегчающий вхождение труб в грунт. В верхней части он имеет диаметр больше диаметра фильтра с сеткой на 10 мм, предохраняя этим сетку от повреждений.

Мелкие трубчатые колодцы устраивают путем предварительной поделки скважины или простой забивки в грунт фильтра с водоподъемной трубой.

Забивкой мелкие трубчатые колодцы обычно устраивают в мягких грунтах, в которых отсутствуют галька, щебень и др. (рис. 20). Это лучше делать весной, когда почва обычно увлажнена на бо́льшую глубину и легко поддается забивке. Место забивки можно предварительно увлажнить большим количеством воды. Однако правильно учесть возможное изменение уровня воды в трубчатом колодце можно лишь в сухое время года, когда уровень воды минимальный.

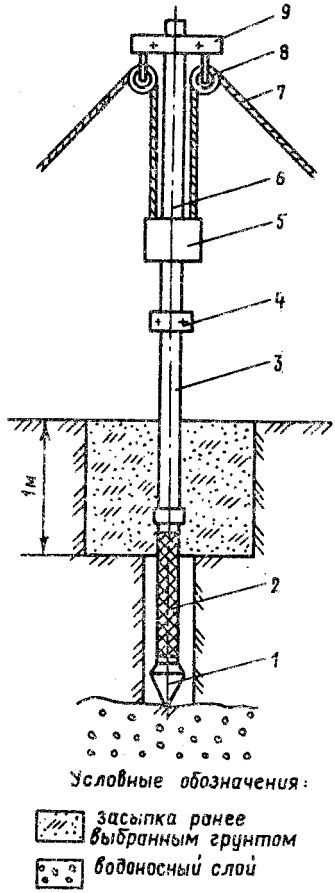


Рис. 20. Забивка фильтра с водоподъемной трубой мелкого трубчатого колодца: *1* — наконечник; *2* — фильтр; *3, 6* — водоподъемные трубы; *4, 9* — хомуты; *5* — баба; *7* — веревка; *8* — блок

На выбранном для колодца месте роют шурф размером 0,8××0,8×1,0 м. На его дне делают приямок на штык лопаты. Затем, присоединив к фильтру водоподъемную трубу, на нее свободно надевают металлическую бабу, масса которой в 2—3 раза больше массы трубы с фильтром. На трубе на расстоянии одного метра

от фильтра болтами крепят металлический хомут, а в двух метрах от него — второй хомут с двумя блоками. Трубу устанавливают вертикально в центре шурфа. Шурф заполняют грунтом и утрамбовывают. Затем перекидывают через блоки веревку и, прикрепив ее концы к бабе, приступают к забивке. Для этого каждый раз поднимают за веревку бабу вверх и сбрасывают. Падая под действием своей массы, баба ударяет по хомуту и заглубляет трубу в грунт. По мере ее заглубления хомуты перемещают вверх. Забивку продолжают до тех пор, пока фильтр не окажется в водоносном слое. После этого к оставшемуся над поверхностью почвы концу трубы присоединяют насос и пробуют откачать воду с целью очистки фильтра от песка, который может накопиться в нем при забивке.

В процессе эксплуатации фильтр может засоряться песком, поэтому его необходимо периодически поднимать на поверхность и очищать. В этом случае колонку труб следует вращать слева направо зажимным хомутом и поднимать за ручки вверх.

Более точно определить глубину и мощность водоносного слоя можно с помощью бурения. Скорость прохождения буром грунта зависит от степени твердости проходимых пород. Различают мягкие породы (глина, мел, мягкие мергели, песок, смесь песков с гравием), породы средней твердости (глинистые сланцы, известняки, песчаники) и породы твердые (песчаники, твердые известняки). В связи с этим применяют вращательное бурение или ударное бурение на штангах и канатах. Соответственно требуются различные буровые наконечники.

В большинстве случаев для заложения скважины мелких трубчатых колодцев используют ложечный бур, так как грунт сверху обычно менее плотный. Чтобы легче свинчивать и развинчивать штанги, нарезки на них следует предварительно смазать маслом. На высоте пояса человека на штангу надевают хомут с рукоятками (поворотный ключ) и зажимают им штангу. Конец бура ставят в место, где должна быть скважина. Два человека начинают за рукоятки вращать бур, несколько вдавливая его в почву. Надо следить, чтобы штанги заглублялись отвесно. Вертикальность следует проверять не менее 3—4 раз, и лишь когда бур погрузится в почву на 1,0—1,5 м, скважину можно считать заложенной правильно.

В сухих и плотных грунтах легче бурить, если в скважину периодически заливать 1—2 л воды. При вязкой и плотной породе, наличии щебня или гальки, когда ложка зажимается, а штанга пружинит, ложечный бур заменяют змеевиком. По окончании работы змеевиком скважину хорошо еще раз пробурить ложечным буром. При твердой породе вращательное бурение заменяют ударным (см. ниже).

С появлением водоносных песков бурить скважину продолжают при помощи желонки. По окончании трубу фильтра соединяют

муфтой с водоподъемной трубой и опускают в водоносный слой скважины.

Погружение всасывающей трубы в водоносный слой (плывун) производят ударами деревянной бабы. Чтобы не испортить резьбу устья и не допустить засорения трубы при забивке в грунт, к ней привинчивают муфту, а в муфту ввертывают металлическую пробку. Забивать фильтр в плывун нужно так, чтобы верхний его обрез был не менее чем на 0,5 м ниже среднего уровня воды; водяной столб в трубе должен быть не менее 1,2 м. Затем оборудуют сверху колонку с насосом и начинают опробование работы колодца.

При уровне грунтовой воды на глубине больше предельной высоты всасывания устраивают шурф, в который помещают насос. Шурф делают на глубину до 1,5—2,0 м, что дает возможность забирать воду с глубины 8—9 м. Если вода находится глубже, то насосный цилиндр с приемным клапаном крепят между фильтром и водоподъемной трубой.

Глубокий трубчатый колодец

Глубокий трубчатый колодец представляет собой буровую скважину, углубленную на 15—30 м до водоносного слоя и имеющую необходимое оборудование для подъема воды.

Стенки скважины закрепляют газовыми или водопроводными обсадными трубами. Длина труб 4—6 м, соединение муфтами с нарезкой. Обсадные трубы обычно используют при появлении водоносных песков. При большой глубине колодца в него опускают несколько труб. Диаметры труб зависят от глубины залегания и мощности водоносного слоя, от диаметра насоса и фильтра, опускаемых в колодец.

В мягких породах способ вращательного бурения скважин глубоких трубчатых колодцев в основном тот же, что и для мелких.

При бурении в средних и твердых породах обычно применяют ударное бурение, которое проводят двумя способами: на штанге и на канате. Для бурения глубоких скважин предпочтительно канатное бурение, так как в этом случае не приходится свинчивать и развинчивать штанги; кроме того, инструменты поднимаются из скважины и опускаются в нее с большей скоростью, чем при штанговом бурении.

Вначале роют шурф. Над ним устанавливают треногу и на прочном канате или стальном тросе, переброшенном через блок, подвешивают буровой инструмент (шлямбур). Шлямбур опускают на дно шурфа и, поддерживая его в вертикальном положении, направляют ударник на вмонтированную внутри шлямбура пробку. Ударник, падая под действием своей массы, с силой ударяет по пробке и заставляет наконечник шлямбура врезаться в грунт. Через каждые 5—10 ударов шлямбур поднимают на поверхность земли и очищают от грунта.

При появлении водоносных песков в скважину опускают обсадные трубы и продолжают бурение при помощи желонки. Если водоносный слой имеет достаточную мощность, то дальнейшее бурение скважины прекращают. Мощность водоносного слоя определяют по резкому повышению уровня воды в скважине, по отсутствию налипшего грунта на наружной поверхности желонки при извлечении ее из скважины.

Если первый водоносный слой имеет недостаточную мощность, то его проходят желонкой, опуская колонну обсадных труб до водоупорного пласта. Дальнейшее бурение производят шлямбуром меньшего диаметра до более мощного водоносного слоя. Для увеличения площади водоотдачи обсадные трубы осаживают как можно глубже.

По окончании бурения шурф заполняют грунтом и утрамбовывают, а затем приступают к монтажу насосной установки. Перед опусканием насоса в скважину к нижней части его цилиндра присоединяют всасывающую трубу длиной 3—4 м с фильтром. Под муфтой фильтра делают пеньковую намотку, чтобы закрыть зазор между фильтром и стенками обсадной трубы. Дальнейший монтаж состоит в последовательном наращивании водоподъемных труб и звеньев трубчатой штанги.

В коллективных садах городов Ростова-на-Дону, Таганрога, Азова воду для полива получают при помощи трубчатых колодцев с глубины до 25 м. Скважину пробивают шлямбуром (диаметром 4″ и длиной 1 м) так, чтобы слой воды был толщиной 3 м. Скважину закрепляют обсадной трубой с фланцем, в которую опускают двухдюймовую трубу с прикрепленным поршневым насосом и штоком. Длина трубы вместе с насосом должна быть такой, чтобы насос был опущен в воду не менее чем на 1 м. Такой колодец дает на разовый полив до 500 ведер воды.

Бурильно-насосная установка

Для бурения скважин промышленность выпускает бурильно-насосную установку БН-3. Она снабжена набором оборудования для бурения скважин и монтажа поршневых насосов в них. Бурят скважины двумя шлямбурами — коротким (начальным) и длинным (проходным). Коротким шлямбуром делают углубление в почве до 1 м, в которое ставят стойку. Для устойчивости ее закрепляют в металлической опорной плите, положенной над углублением.

На стойке монтируют ролик и маховое колесо с тросовым барабаном. Трос соединяют с ударником. Поднятый тросом ударник резко сбрасывают, загоняя шлямбур в землю. Грунт, попавший в шлямбур, извлекают на поверхность и опять продолжают работу. По достижении водоносного слоя очищают желонкой нижнюю часть скважины от песка, гравия и др. и устанавливают обсадные

трубы. Длина отдельных звеньев 1—2—4 м, общая длина 21 м. В водоносный слой опускают всасывающую часть насоса и над ней располагают штанговый поршневой насос. Скорость бурения 2 м/ч; обслуживают буровую установку 2 человека; глубина скважины до 30 м, диаметр 105 мм. Подача насоса 1—1,5 м^3/ч, высота подъема воды до 40 м, мощность электродвигателя 1 кВт. При отсутствии электроэнергии применяют ручную качалку.

Бытовые электрические насосы

Для забора воды из реки, пруда, шахтного или трубчатого колодца там, где имеется возможность использовать электроэнергию, применяют электронасосы. Для индивидуального пользования промышленность выпускает небольшие электронасосы «Кама», 1СЦВ-1,5, «Дон», «Агидель», НЭБ-1/20, «Малыш», «Струмок».

Электронасос «Кама-3». Состоит из соединенных вместе двух частей: насоса и электродвигателя. Работает при напряжении в сети 220 В, потребляемая мощность не более 350 Вт. Общий напор, создаваемый насосом (всасывание + нагнетание + потери в трубопроводах на трение), составляет 20 м. Так, при высоте всасывания 6—7 м нагнетание будет 12—13 м, подача воды — до 1,5 м^3/ч. Размеры электронасоса: высота — 30 см, диаметр — 20 см; масса без комплектующих частей — 5,3 кг.

В комплект электронасоса входят приемный клапан в сборе, вентиль для заливного устройства, комбинированный ключ, запасные части к электродвигателю и насосу и др. Диаметр всасывающей и нагнетательной труб насоса должен быть равен $^3/_4$″.

Схемы установки электронасоса для забора воды из водоема и шахтного колодца представлены на рис. 21.

При перекачке воды из открытого водоема насос надо оградить от загрязнения. Для этого приемный клапан помещают в корзину, ящик или закрывают сеткой. Над электронасосом делают навес для предохранения его от дождя.

Высота всасывания насоса практически не превышает 7 м, и чем ближе к воде установлен насос, тем надежнее его работа и выше производительность. Поэтому схема установки «поплавок» (рис. 21, *в*) является наиболее рациональной. При любой схеме установки электронасоса общая высота подъема воды не превышает 19 м при вертикальной подаче. Нагнетаемая насосом вода может подаваться в водонапорную башню, в искусственный водоем на участке, непосредственно в поливные борозды или дождевальные установки.

Электронасос 1СЦВ-1,5. Работает при напряжении 220 В; потребляемая мощность 400 Вт; подача до 1,5 м^3/ч; напор воды до 20 м; высота всасывания до 6 м. Перед пуском насоса после монтажа или ремонта его необходимо залить водой через пробку

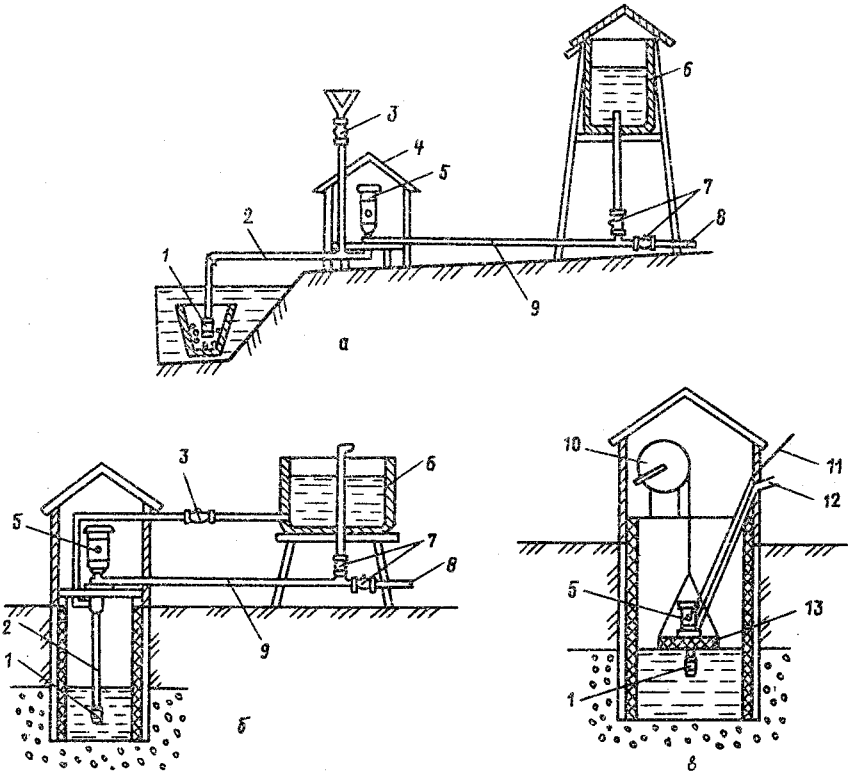


Рис. 21. Установка электронасоса «Кама-3»: *а* — у водоема; *б* — над колодцем; *в* — в колодце; *1* — приемный клапан; *2* — всасывающий трубопровод; *3* — заливной вентиль; *4* — навес над насосом; *5* — насос; *6* — водонапорный бак; *7* — вентиль; *8* — трубопровод на раздачу; *9* — нагнетательная труба; *10* — подъемник; *11* — электропровод; *12* — шланг; *13* — поплавок

колпака. Диаметр всасывающей трубы насоса равен 1″, нагнетательной — $^3/_4$″. Масса агрегата 26,5 кг.

Электронасос «Агидель» (ВЦН-1). Насосы этого типа производят в г. Уфе. Работает он при напряжении 220 В; подача 1,3—1,5 м^3/ч; напор воды 20 м; масса 9 кг.

Более подробно об установке и эксплуатации этих насосов говорится в прилагаемых к ним инструкциях.

Насос бытовой электромагнитный погружной типа НЭБ-1/20 (рис. 22). Насос применяют для подъема воды из колодцев и трубчатых скважин с внутренним диаметром 200 мм с глубины до 20 м. Он работает от сети переменного тока с напряжением 220 В; потребляемая мощность составляет 220 Вт; трущихся частей насос не имеет и поэтому не требует смазки; величина подачи воды зависит от ее глубины залегания и колеблется от 400 до 1500 л/ч.

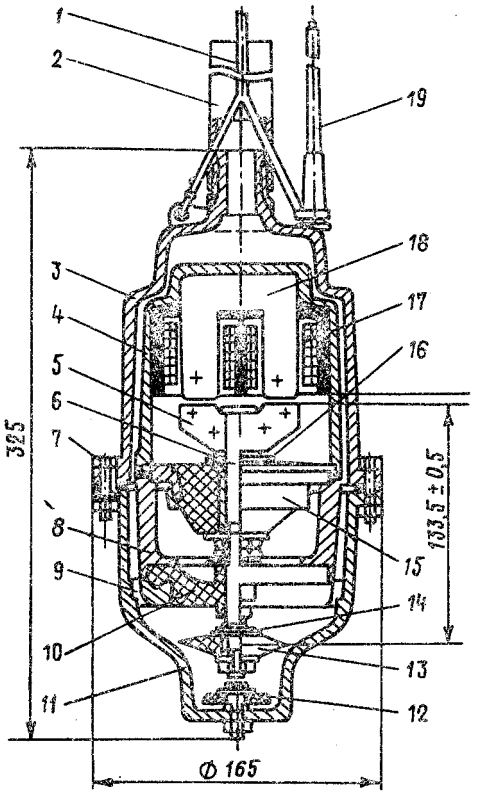


Рис. 22. Насос бытовой электромагнитный НЭБ-1/20: *1* — подвеска; *2* — шланг; *3* — корпус насоса; *4* — корпус магнита; *5* — якорь; *6* — шток; *7* — болт; *8* — стакан; *9* — упор; *10* — диафрагма; *11* — основание; *12* — клапан; *13* — поршень; *14, 16* — шайбы регулировочные; *15* — амортизатор; *17* — катушка магнита; *18* — ярмо; *19* — кабель

Насос не требует заливки водой, включается в работу непосредственно после погружения в воду.

Насосы центробежные производственного назначения и насосные станции

При близком расположении участка коллективного сада к реке, пруду, озеру и организации единого водопользования для подачи воды применяют насосы производственного назначения. Их обычно устанавливают на водоисточнике временно на период полива. Наибольшее распространение и применение получили лопастные центробежные насосы. Марки этих насосов обозначаются цифрами и буквами, например 4К-8, Д200-36 (5НДв), буквы обозначают тип насоса: К — консольный с односторонним; Д — с двухсторонним входом воды на рабочее колесо. В насосах консольного типа цифры, стоящие впереди, обозначают внутренний диаметр всасывающего патрубка в дюймах, а цифры в конце — коэффициент быстроходности насоса, уменьшенный в 10 раз. В обо-

значении насосов типа Д цифра, стоящая впереди, обозначает расход воды в $м^3/ч$, а вторая — ее напор в м.

Для подбора насосов и электродвигателей к ним можно пользоваться табл. 3.

Если площадь коллективного сада большая, то для забора воды из источника и подачи ее в оросительную сеть лучше иметь стационарную насосную станцию. В этом случае строят специальное здание, где размещают насосы и двигатели. Более надежными, удобными в эксплуатации и экономически выгодными являются электродвигатели и двигатели внутреннего сгорания.

Там, где нельзя по тем или иным причинам построить стационарную насосную станцию, например при низком, затопляемом весной береге реки, больших колебаниях горизонта воды в водоисточнике в течение года или же при нескольких небольших отдельно расположенных участках, применяют передвижные насосные станции. В конце оросительного периода их убирают на зимнее хранение.

Промышленность выпускает целый ряд передвижных насосных станций, отличающихся по расходу и напору воды: СНП-25/60А, СНП-50/80, СНП-75/100 и др.

Марка СНП-50/80 расшифровывается как станция насосная передвижная с номинальным расходом воды 50 л/с при напоре 80 м. Ниже дается техническое описание двух насосных станций.

Передвижная насосная станция СНП-25/60А. Состоит из двигателя, редуктора, насоса 4К-6, топливного бака, двух всасывающих рукавов диаметром 125 мм и длиной 4 м со всасывающим клапаном. При напоре 72—50 м насос расходует воду в количестве от 25 до 40 л/с. Для заполнения всасывающей линии и насоса водой перед пуском используется газоструйный вакуумный аппарат, действующий за счет выхлопных газов. Все узлы насосной станции смонтированы на металлической раме — салазках, что позволяет легко ее перевозить. Масса насосной станции 1075 кг.

Передвижная насосная станция СНП-50/80 (рис. 23). Состоит из двухконсольного центробежного насоса и тракторного дизельного двигателя. Все детали и узлы насосной станции смонтированы на одноосном прицепе, который можно перемещать на буксире автомашины. На насосе расположен механизм, позволяющий переключать колеса с параллельной работы на последовательную, что позволяет насосной станции расходовать от 30 до 140 л/с при напоре от 95 до 30 м. Дизельный двигатель соединяют непосредственно с насосом упругой муфтой без редуктора. Геодезическая высота всасывания 3 м.

Передвижную насосную станцию устанавливают на берегу на выровненной горизонтальной бетонированной площадке или на площадке с деревянным настилом. Насосная станция должна находиться ближе к воде, чтобы высота всасывания была возмож-

3. Техническая характеристика центробежных насосов

Марка насоса	Расход воды, л/с	Напор, м	Частота вращения вала насоса, $мин^{-1}$	Мощность, кВт		Допустимая вакуумметрическая высота всасывания, м
				на валу насоса	электродвигателя (рекомендуемая)	
4К-8	18—31	61—45	2900	16,5—21,5	22; 25; 30	6,0—4,0
4К-8а	17—29	49—36,5	2900	13,9—16,5	17; 20; 22	6,0—4,0
4К-12	18—31	40—27,5	2900	9,8—12	14; 15; 17	6,5—3,5
4К-12а	17—27,8	32,5—23	2900	8,0—9,6	10; 11; 17	6,5—3,5
4К-18	16,7—27,8	25,7—18,9	2900	5,6—6,7	7; 7; 5	5,4—4,2
4К-18а	13,9—25,0	20,7—14,3	2900	3,9—4,7	4; 5; 5,5	5,4—5,2
6К-8	34—55	36,5—28	1450	16,5—20,7	25; 30	6,5—5,5
6К-8а	32—51	31—24	1450	13,8—16,9	20; 22	6,5—5,5
6К-8б	29,5—47	26—18	1450	10,9—14	20; 22	6,5—5,5
6К-12	35—52	22,5—17,5	1450	11—11,3	14	6,8—5,5
6К-12а	30—46	18—14	1450	6,8—8,5	10; 11; 13	6,8—5,5
8К-12	61—91,6	33—25	1450	25—28,8	32; 40	6,5—4,5
8К-12а	54—83,5	27—21	1450	18,1—21,8	25; 30	6,5—4,5
8К-18	61—92	20,7—15	1450	15,6—7,5	20; 22	6,2—5,0
8К-18а	55,6—83,6	17,5—13	1450	12,4—14	17; 20	6,2—5,0
Д100-23 (4НДв)	25—30	22—24	1450	8,4—10,3	14	6,5
Д200-95 (4НДв)	35—50	94—84	2950	49,3—59	55; 75	2,0—3,3
Д200-36 (5НДв)	35—70	40—28	1450	16,2—31,6	20; 28; 40	4,6—7,3
Д320-50 (6НДв)	60—100	54—33	1450	35,3—60,5	40; 55; 75	4,0—5,5
Д630-90 (8НДв)	150—200	94—74	1450	155—216	160; 180; 200; 250	1,4—4,0
Д500-36 (8НДв)	110—165	32—42	960	48,5—72	55; 75; 100	3,8—6,5

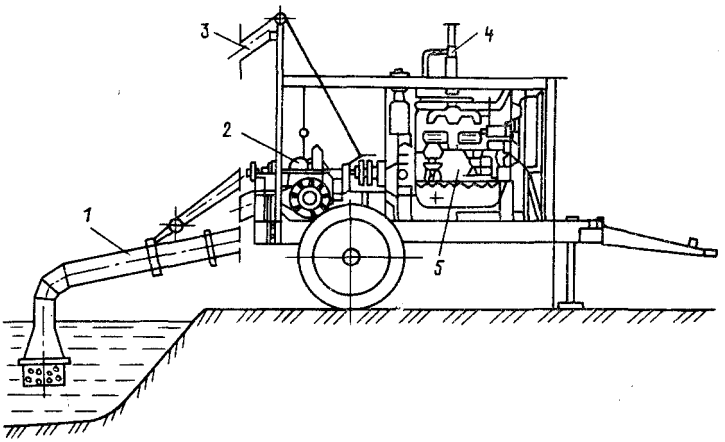


Рис. 23. Передвижная насосная станция СНП-50/80; *1* — всасывающий трубопровод; *2* — насос; *3* — механизм подъема трубы; *4* — эжектор; *5* — двигатель

но меньшей. Это гарантирует более устойчивую работу насоса и снижает его чувствительность к прососу воздуха в неплотностях всасывающего трубопровода.

ОРОСИТЕЛЬНАЯ СЕТЬ В КОЛЛЕКТИВНЫХ САДАХ

Для расположенных около рек, прудов или озер коллективных садов лучше иметь единую оросительную систему. При этом потребуется меньше затрат на ее устройство, легче найти необходимые материалы и оборудование, произвести ремонт и др.

Вода для орошения может подаваться из водоисточника самотеком или путем механической перекачки. Подача воды самотеком возможна из фонтанирующих артезианских скважин и водоисточников, находящихся по рельефу выше местности орошаемого участка. В остальных случаях применяют механическую подачу воды при помощи насосов и насосных станций.

Основные элементы оросительной системы — водоисточник, водозаборное сооружение, водопроводящая сеть, устройства для выпуска воды и выполнения полива. В зависимости от почвенных условий, рельефа местности, принятого способа полива водопроводящая сеть может быть открытой или закрытой напорной. Открытую сеть прокладывают в виде каналов или железобетонных лотков, а закрытую напорную — из трубопроводов. Наибольшее распространение в коллективных орошаемых садах имеет напорная сеть из различного типа трубопроводов.

Водопроводящие трубопроводы. От насосных станций вода поступает в магистральные трубопроводы, а из них — в распределительные, которые разводят ее по индивидуальным участкам. Трубопроводы напорной оросительной сети обычно прокладывают в почве на глубине 60—80 см, чтобы предохранить их от возможных повреждений транспортом, а также чтобы они не мешали проведению работ в садах.

На зиму воду из трубопроводов необходимо удалить. Это предохранит их от повреждения в случае замерзания воды. В трубопроводах вода может задерживаться в понижениях, поэтому в таких местах для ее сброса делают колодцы с водовыпусками.

Для напорной водопроводящей сети применяют металлические, асбестоцементные и полиэтиленовые трубы.

Стальные трубы широко используют для систем орошения. Среди них имеются водогазопроводные и электросварные. Водогазопроводные трубы имеют на концах резьбу и соединяются при помощи муфт, фасонных частей, фланцев, а также электро- или газосваркой. Длина их от 4 до 12 м. Диаметры внутренних отверстий труб от 15 до 400 мм и более; трубы выдерживают давление от 0,1 до 5 МПа и более. Электросварные стальные трубы также имеют большое разнообразие в размерах длины и диаметров внутренних отверстий. Соединение их производят в основном при помощи газо- или электросварки. Для предохранения от коррозии стальные трубы покрывают нефтяным битумом с наполнителем.

Асбестоцементные трубы выпускают четырех марок: ВТ-3, ВТ-6, ВТ-9 и ВТ-12, соответственно рассчитанных на рабочее давление 0,3; 0,6; 0,9 и 1,2 МПа. Длина труб 3 и 4 м. Для напорных оросительных систем обычно применяют трубы, рассчитанные на рабочее давление не менее 0,6 МПа, подбирая их в соответствии с создаваемым в сети напором. Асбестоцементные трубы дешевле металлических, обладают высокой водопропускной способностью, но боятся ударов, хрупки. Перевозить и укладывать их следует осторожно. Нередко результаты небрежного отношения к трубам проявляются, когда они уложены в землю — при опробовании системы выходят из строя. Асбестоцементные трубы соединяют при помощи муфт с резиновыми манжетами.

Полиэтиленовые трубы обладают рядом преимуществ по сравнению с металлическими и асбестоцементными, отличаясь меньшими массой и потерями напора в них в связи с гладкой поверхностью внутренних стенок. Они имеют большой срок службы, не подвергаются коррозии, легко обрабатываются, не требуют больших затрат при монтаже, не разрушаются при замерзании в них воды. Однако от прямого воздействия солнца увеличиваются жесткость и хрупкость труб, происходит так называемое старение. Полиэтиленовые трубы изготавливают четырех типов: легкие (Л) на максимальное давление 0,25 МПа; среднелегкие (СЛ) —

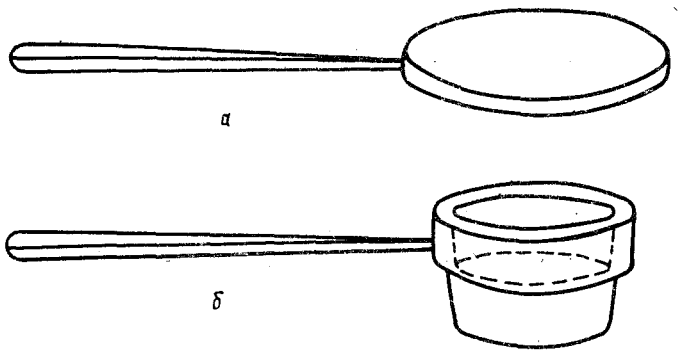


Рис. 24. Инструменты для сварки полиэтиленовых труб встык и враструб: *а* — диск; *б* — гильза-дорн

на 0,4 МПа; средние (С) — на 0,6 МПа; тяжелые (Т) — на 1 МПа. Длина их может быть 6, 8, 10 и 12 м, диаметр — от 10 до 200 мм и более.

Соединения труб бывают разъемные и неразъемные. Неразъемные соединения делают путем сварки и склеивания, а разъемные — путем разбуртовки концов труб, применения фланцев или накидной гайки. Для сварки имеются специальные электросварочные аппараты, но можно применять также паяльные лампы с несложными приспособлениями. Сварные соединения наиболее прочны и надежны. Трубы сваривают встык и враструб.

При контактной сварке труб встык торцы их одновременно оплавляют нагревательным инструментом и при некотором давлении соединяют оплавленные поверхности. Инструмент — стальную пластину в форме диска с диаметром, превышающим размеры трубы (рис. 24, *а*),— нагревают паяльной лампой. После каждой сварки пластину очищают (в случае если на нее налипнет материал). Обычно степень оплавления концов труб определяют визуально по образованию на кромках трубы валика высотой 1—2 мм. В зависимости от толщины стенок труб и температуры нагретой пластины продолжительность оплавления торцов составляет примерно от 15 до 90 с. Перед сваркой проверяют совпадение торцов труб. При хорошей сварке не видно свищей и малозаметна линия спая.

Контактная сварка враструб основана на одновременном оплавлении нагревательным инструментом тонкого слоя внутренней поверхности раструба и наружной поверхности гладкого конца трубы с последующим быстрым вдвиганием конца трубы в раструб (рис. 25).

Металлический сварочный инструмент имеет два рабочих элемента: гильзу для оплавления наружной поверхности трубы и дорн для оплавления внутренней поверхности раструба (рис. 24, *б*).

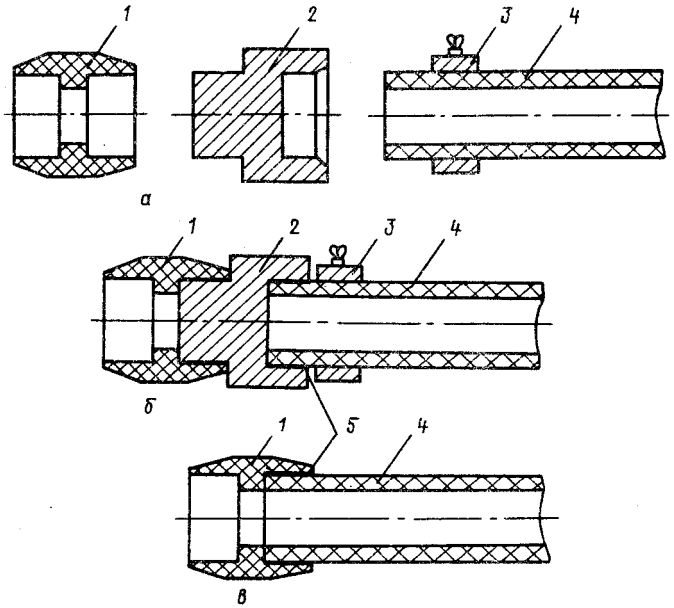


Рис. 25. Последовательность процесса контактной сварки враструб полиэтиленовых труб с фасонными частями: *а* — подготовка; *б* — нагрев; *в* — соединение; *1* — фасонная часть; *2* — нагревательный инструмент; *3* — ограничительный хомут со стопорным винтом; *4* — труба; *5* — оплавленный материал

Инструмент нагревают так же, как нагревательную пластину. На конце входящей внутрь трубы снимают наружную фаску под углом 45° и высотой 1—2 мм. Перед сваркой проверяют размеры наружных диаметров концов труб и внутренних диаметров раструбов фасонных частей.

Оплавленные детали следует одновременно плавно снимать с инструмента и быстро соединять между собой. Сварка недостаточно нагретым или перегретым инструментом не дает хорошего результата. После окончания надвижки продолжительность выдержки деталей на нагревательном инструменте составляет: для труб с толщиной стенки до 3 мм — 2—3 с; от 3 до 5 мм — 3—4 с. Сварные соединения оставляют неподвижными до их полного охлаждения.

Для каждого диаметра труб необходимо иметь набор соответствующих фасонных частей и нагревательный инструмент с определенными размерами рабочих элементов. Раструбное соединение полиэтиленовых труб показано на рис. 26.

Ниппельные и фланцевые соединения полиэтиленовых труб выполняют с применением специальных фасонных частей, изготовленных из металла или жесткой пластмассы, например ударопрочного полистирола, полиамида, снаружи которых нарезают

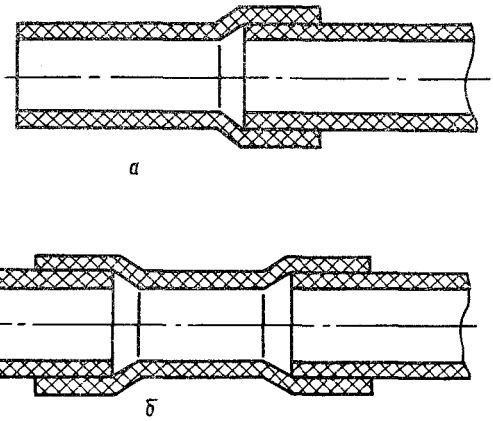


Рис. 26. Раструбное соединение полиэтиленовых труб: *а* — труба с раструбным концом; *б* — двухраструбная муфта

резьбу и надевают металлический хомут, затягиваемый болтом или винтом. Ниппельное соединение можно применять для присоединения полиэтиленовых труб к арматуре. Фасонная часть, предназначенная для этой цели, имеет с одной стороны резьбу, а с другой — ниппель, на который надевают полиэтиленовую трубу.

Фланцевые соединения служат для соединения полиэтиленовых труб с фланцевой арматурой и металлическими трубами, имеющими на концах фланец, а также для получения разъемных соединений полиэтиленовых труб. Для фланцевых соединений рекомендуются фланцы, изготавливаемые из металла, и полиэтиленовые раструбные втулки под фланцы, которые сваривают с полиэтиленовыми трубами так же, как и другие раструбные фитинги (рис. 27, *а, б*). Свободные фланцы обычно изготавливают из стали.

Монтаж полиэтиленовых труб на орошаемом участке довольно прост (особенно при укладке с бухт длинномерных труб диаметром до 50 мм). Трубы с большим диаметром могут быть сварены в секции на бровке траншеи, после чего опущены в нее. Засыпают траншеи грунтом после предварительного испытания трубопровода под давлением.

Для получения плавных отводов полиэтиленовые трубы можно гнуть в холодном состоянии, но лучше — в горячем. Трубы с диаметром более 50 мм рекомендуется забивать песком, нагретым до 100 °С.

Поврежденные полиэтиленовые трубы и фасонные части, имеющие переломы или трещины, следует заменить новыми тех же типоразмеров. Врезки нового участка трубопровода взамен поврежденного лучше производить на раструбных муфтах, которые

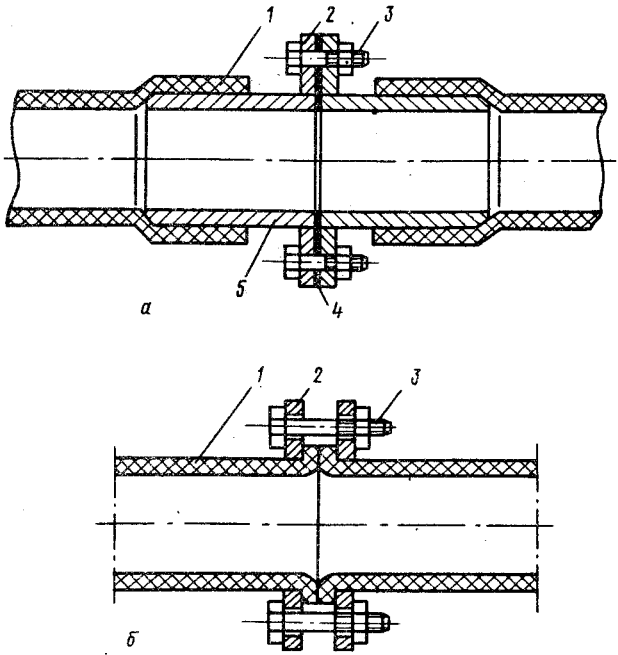


Рис. 27. Способы соединения полиэтиленовых труб: *а* — на фланцах металлической трубы; *б* — на фланцах с отбортованными концами труб; *1* — труба полиэтиленовая; *2* — фланец; *3* — болт; *4* — прокладка резиновая; *5* — труба стальная

соединяют с трубами контактной сваркой. Перед этим трубопровод освобождают от воды, затем вырезают поврежденный участок, на концы заготовленного отрезка новой трубы наваривают соединительные муфты. Заготовленный патрубок соединяют сваркой сначала с одним концом трубопровода, а затем с другим. Проколы и порезы на трубах закрывают накладками из полиэтиленовой трубы, приваривая их нагревательным прибором.

На магистральных и распределительных трубопроводах оросительной сети для регулирования подачи воды или отключения участков при ремонте чаще всего устанавливают задвижки типа «Лудло», которые имеют внутренний диаметр проходного отверстия от 50 мм и более. Задвижки можно устанавливать как на горизонтально, так и на вертикально расположенных трубопроводах (стояках). На трубах с диаметром меньше 50 мм устанавливают вентили.

Траншеи для укладки в почве магистральных и распределительных трубопроводов (если не мешают посаженные растения и постройки) можно вырыть высокопроизводительным роторным траншеекопателем ЭТЦ-161, который навешивают на трактор «Беларусь».

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3
Корневая система плодовых и ягодных растений 4
Режим влажности почвы в саду и его регулирование 8
Определение сроков и норм вегетационных поливов 10
Осенние и подзимние поливы 13
Поливы специального назначения 14
Освежительное мелкодисперсное дождевание 14
Полив водой с удобрениями 15
Противозаморозковые поливы 16
Температура к качество поливной воды 18
Способы полива 20
Поверхностный способ полива 20
Полив дождеванием и устройства для его выполнения 22
Капельное орошение 33
Внутрипочвенное орошение 35
Источники **воды для орошения** 36
Водоем-копань 37
Устройство пруда 38
Устройства для подачи воды 43
Ручные поршневые насосы промышленного производства 44
Мелкий трубчатый колодец 45
Глубокий трубчатый колодец 51
Бурильно-насосная установка 52
Бытовые электрические насосы 53
Насосы центробежные производственного назначения и насосные станции 55
Оросительная сеть в коллективных садах 58

Юрий Александрович Марков

ОРОШЕНИЕ КОЛЛЕКТИВНЫХ И ПРИУСАДЕБНЫХ САДОВ

Художественный редактор С. Л. Шилова. Технический редактор Р. Н. Егорова. Корректор А. У. Федорова

ИБ № 6069

Сдано в набор 12.05.88. Подписано в печать 18.10.88. М-25722. Формат 60×88$^{1}/_{16}$. Бумага офсетная. Гарнитура литературная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 3,91. Усл. кр.-отт. 4,16. Уч.-изд. л. 4,18. Изд. № 115. Тираж 100000 экз. Заказ № 1044. Цена 30 коп.

Ленинградское отделение ордена Трудового Красного Знамени ВО «Агропромиздат». 191186, Ленинград. Невский пр., 28.

ПО-3 Ленуприздата. 191104, Ленинград, Литейный пр., 55

30 коп.

