

# Источники воды для орошения и обводнения

Источник водоснабжения должен удовлетворять следующим основным требованиям:

- а) обеспечивать получение из него необходимых количеств воды с учетом роста водопотребления на перспективу развития объекта;
- б) обеспечивать бесперебойность снабжения водой потребителей;
- в) давать воду такого качества, которое в наибольшей степени отвечает нуждам потребителей или позволяет достичь требуемого качества путем простой и дешевой ее очистки;
- г) обеспечивать возможность подачи воды объекту с наименьшей затратой средств;
- д) обладать такой мощностью, чтобы отбор воды из него не нарушал сложившуюся экологическую систему.



Практически все используемые для целей водоснабжения природные источники воды могут быть отнесены к двум основным группам:

а) **поверхностные источники** — реки (в естественном состоянии или зарегулированные) и озера;

б) **подземные источники** — грунтовые и артезианские воды и родники.



# Источники воды для орошения

Источниками воды для орошения могут быть реки, водоемы, шахтные, мелкие и глубокие трубчатые колодцы, артезианские скважины. **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.

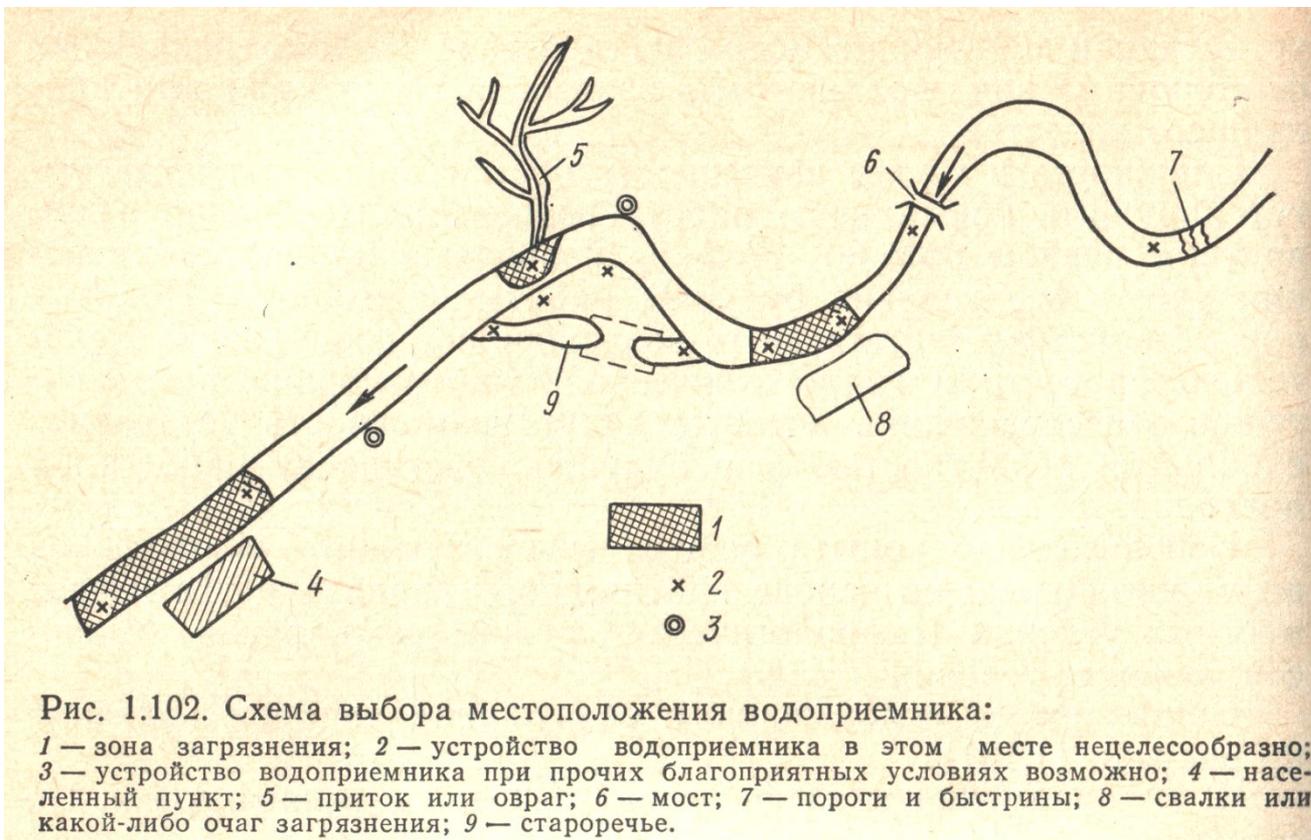
При отсутствии естественных поверхностных источников воды делают артезианские скважины. На их сооружение требуется специальное разрешение бассейновой инспекции, согласование с санитарным надзором. Скважины бурят специальной машиной с буровой установкой. Глубина скважины может быть 60—100 м и более. Место расположения скважины огораживают, над насосом ставят навес или будку. Воду из скважины подают в сделанный на наиболее высоком месте водоем или в металлические баки (в садах) 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.

Воду из рек захватывают водозаборными сооружениями. Для нормальной работы речного водозабора необходимо выполнение следующих основных требований:



- количество воды в реке должно обеспечивать потребность в ней;
- водоприемные отверстия водозабора не должны быть ни в каких случаях закупорены (наносы, донный лед, шуга);
- водозаборное сооружение должно быть устойчиво и прочно;
- вода по возможности должна быть захвачена наилучшего качества

# Выбор местоположения речного водозабора



# При выборе места водоприемника необходимо руководствоваться следующими соображениями

- Обследовать по достаточной длине участок реки и отметить все очаги возможного ее загрязнения. Установить их влияние на качество воды в реке и примерные границы распространения в ней загрязнений. Водоприемник должен быть размещен вне зоны загрязнения 1.
- Не размещать водоприемник у устья притоков 5, так как возможно загрязнение воды и закупорка водоприемника наносами.
- Не располагать водоприемники в староречье 9, заводях и других подобных местах, так как качество воды в них хуже, чем в главном течении, они обычно постепенно заносятся наносами и водоприемник может оказаться на сухом месте.
- Не устраивать водоприемники ниже порожистых мест 7, долго незамерзающих быстрин, мостов 6 с русловыми быками, так как обычно поверхность реки вблизи таких участков долго не покрывается льдом, что способствует интенсивному образованию внутриводного льда, закупоривающего водоприемные отверстия.
- Водоприемники, в зависимости от качества воды, устраивают на берегу или в русле. Береговые в большинстве случаев дешевле и удобнее в эксплуатации. Поэтому в русле водоприемники располагают только в тех случаях, когда качество воды у берега значительно хуже, чем в русле.
- При выборе берега учитывать общий режим реки. Если река не размывает берега, скорости воды в ней сравнительно невелики и наносов нет, то водоприемник можно устраивать у любого берега (вогнутого, выпуклого, прямого). Если берега размываются, река моет вогнутые берега и откладывает наносы на выпуклых, то на выпуклом берегу водоприемник будет быстро занесен наносами. Следовательно, его лучше ставить на вогнутом, укрепленном от размыва берегу.
- Избегать мест с неблагоприятным для устройства водозабора и насосной станции геологическим строением (оползни, болотистые и неустойчивые грунты).
- Желательно иметь в месте водозабора минимальную глубину воды в реке 2...3 м, но возможен водозабор и при меньших глубинах.

# Комбинированный русловой водозабор

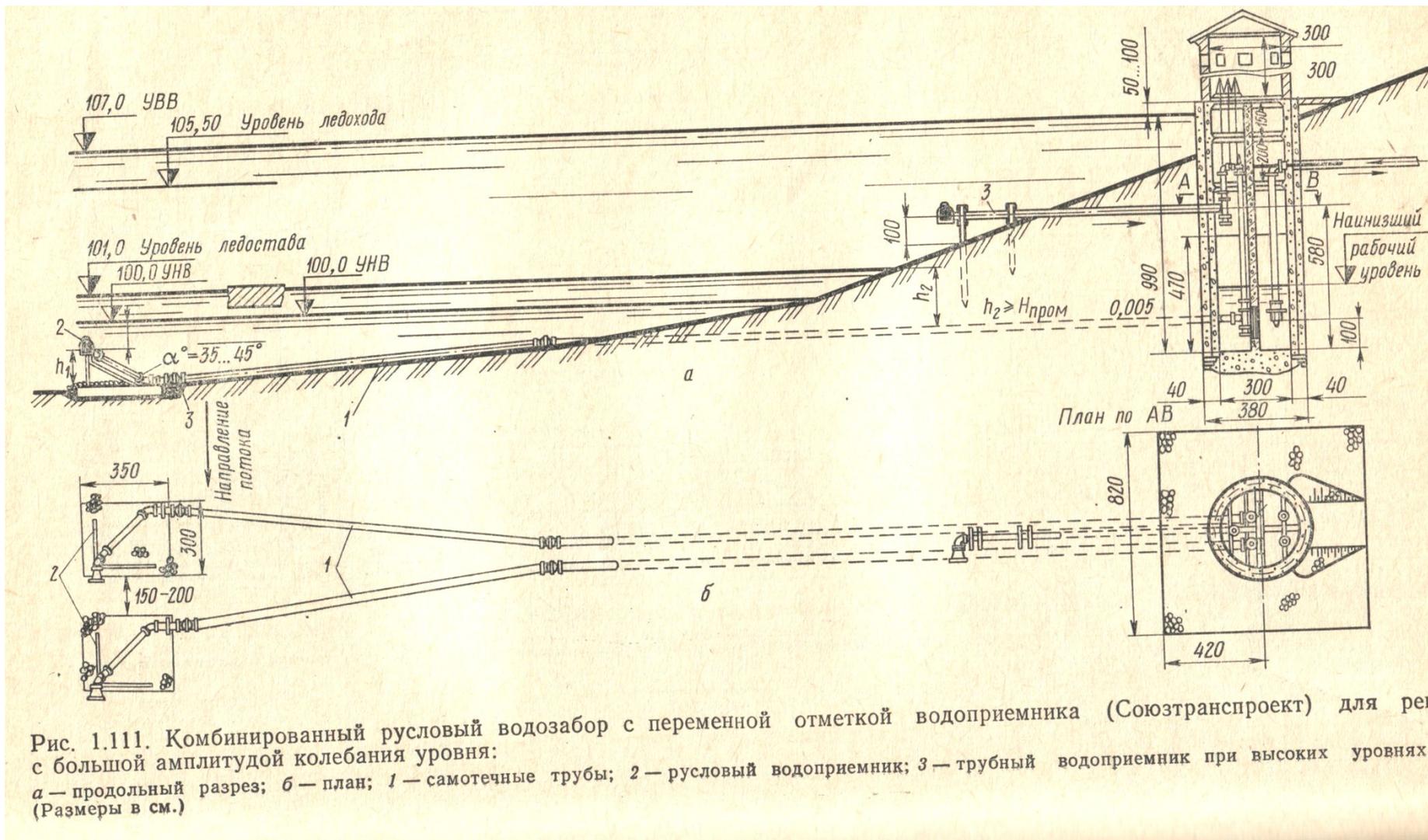


Рис. 1.111. Комбинированный русловой водозабор с переменной отметкой водоприемника (Союзтранспроект) для рек с большой амплитудой колебания уровня:  
 а — продольный разрез; б — план; 1 — самотечные трубы; 2 — русловый водоприемник; 3 — трубный водоприемник при высоких уровнях.  
 (Размеры в см.)

## Залегание подземных вод

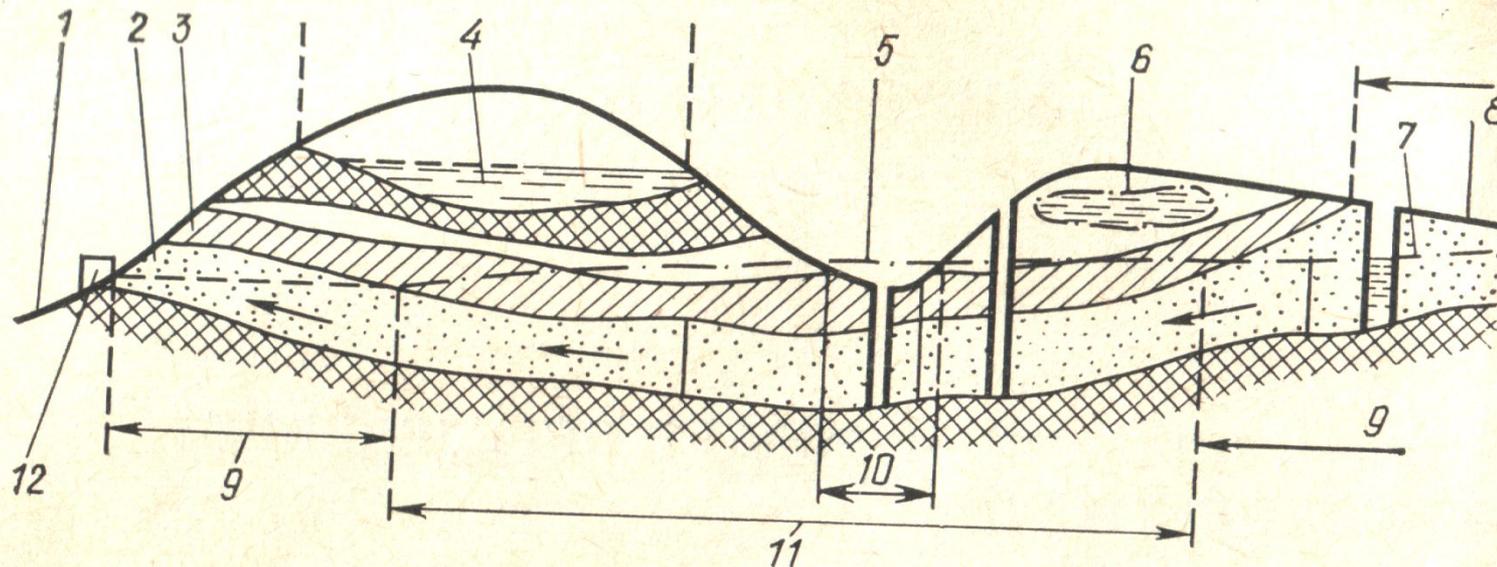


Рис. 1.2. Общая схема залегания подземных вод:

1 — водонепроницаемый подстилающий слой (водоупор); 2 — водоносный пласт; 3 — водонепроницаемый верхний покрывающий слой (кровля); 4 — грунтовый бассейн; 5 — линия пьезометрического напора; 6 — верховодка; 7 — свободная поверхность грунтовых вод; 8 — область питания; 9 — область безнапорных грунтовых вод; 10 — зона фонтанирующих вод; 11 — область напорных (межпластовых) вод; 12 — родники.

# Сооружения для водозабора

- вертикальные
- горизонтальные
- каптаж родников

# Вертикальные водозаборы

## Трубчатый колодец

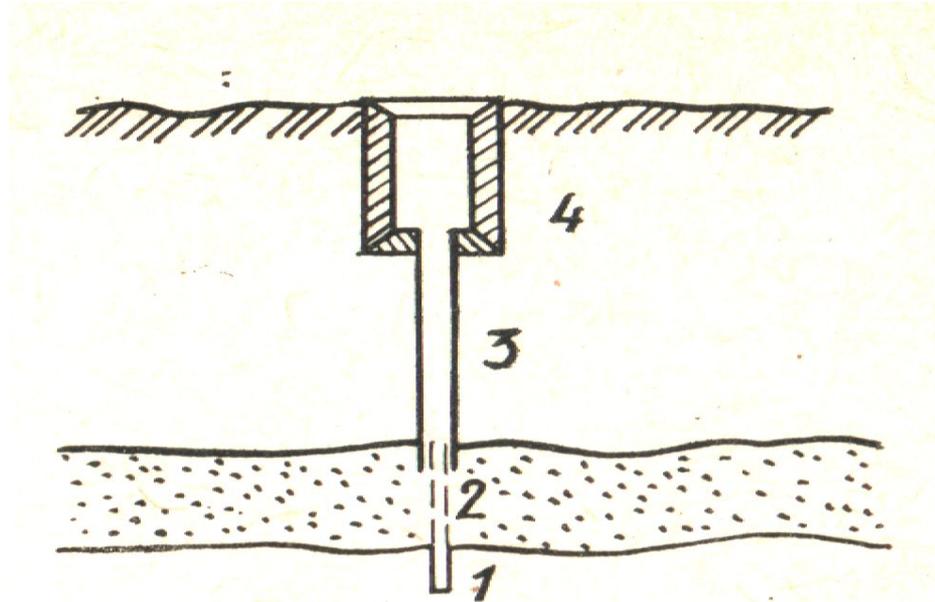


Рис. 1.14. Общая схема трубчатого колодца:

1 — отстойник; 2 — водопримемная часть — фильтр; 3 — эксплуатационная колонна труб; 4 — оголовок.

# Вертикальные водозаборы

## Шахтный колодец

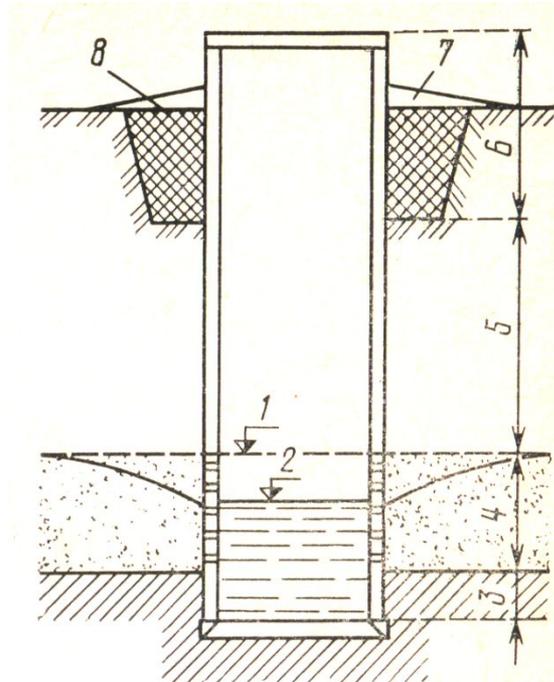


Рис. 1.42. Общая схема устройства шахтного колодца:

1 — статический уровень воды в колодце; 2 — динамический уровень воды;  
3 — зумпф; 4 — водоприемная часть;  
5 — ствол; 6 — оголовок; 7 — отсыпка;  
8 — глиняный замок.

# Горизонтальные водозаборы

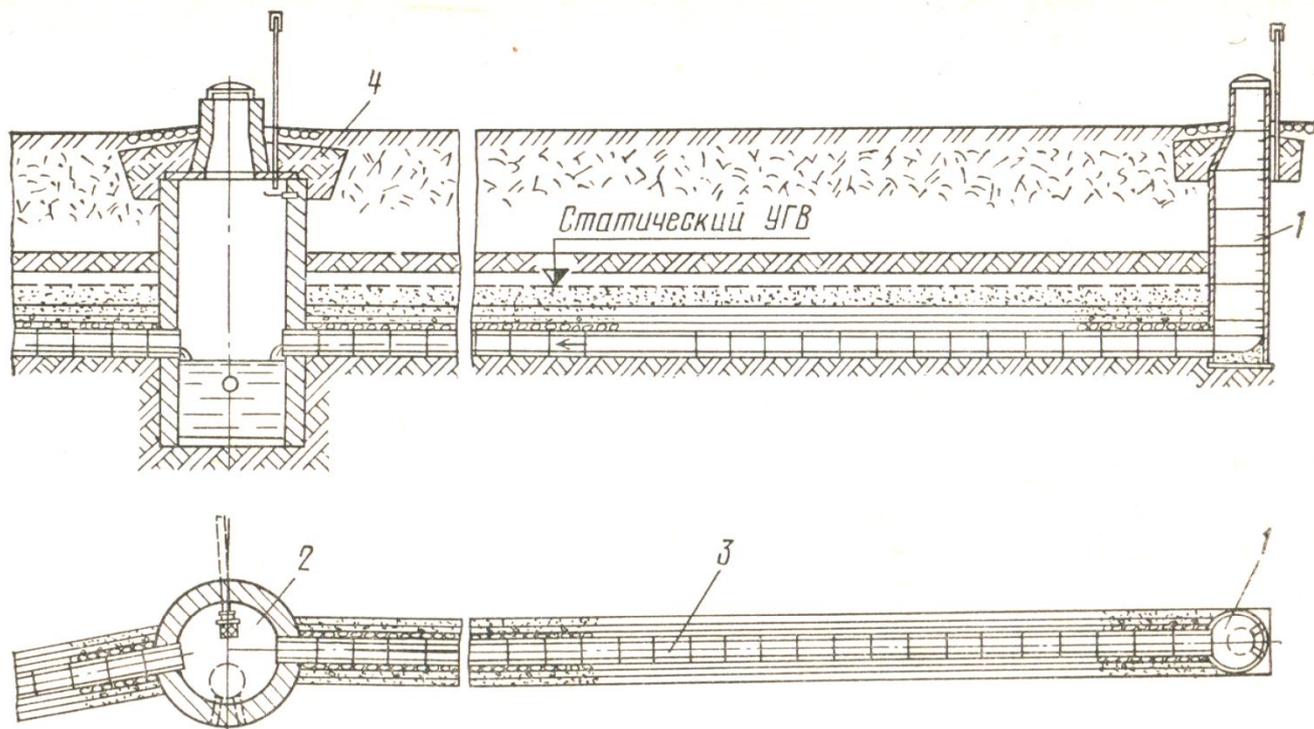


Рис. 1.73. Горизонтальный водозабор:

1 — смотровой колодец; 2 — сборная камера; 3 — водосборные дырчатые трубы; 4 — глиняный водонепроницаемый тюфяк.

# Каптаж родников

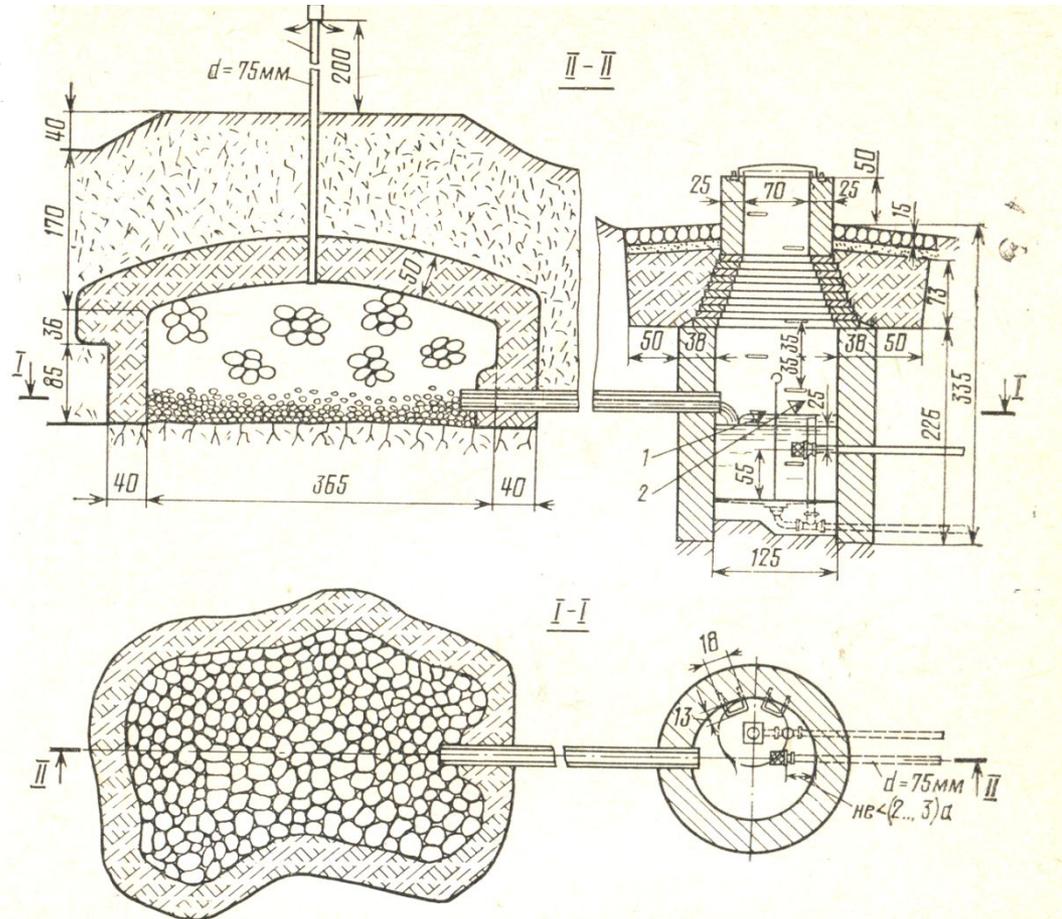


Рис. 1.80. Простейший каптаж восходящего источника с каменной наброской:

1 — рабочий уровень; 2 — предельно наивысший уровень. (Размеры в см.)

# Качество воды



Характерными качествами речной воды являются относительно большая мутность (особенно в период паводков), высокое содержание органических веществ, бактерий, часто значительная цветность. Наряду с этим речная вода характеризуется обычно относительно малым содержанием минеральных солей и, в частности, относительно небольшой жесткостью. Вода озер обычно отличается весьма малым содержанием взвешенных веществ (т. е. малой мутностью или, иначе, большой прозрачностью), кроме прибрежной зоны, где мутность воды увеличивается в результате волнения.

# Качество воды



- Степень минерализации озерной воды весьма различна. Поверхностные источники характеризуются значительными колебаниями качества воды и количества загрязнений в отдельные периоды года. Качество воды рек и озер в большой степени зависит от интенсивности выпадения атмосферных осадков, таяния снегов, а также от загрязнения ее поверхностными стоками и сточными водами городов и промышленных предприятий.
- Сезонные колебания качества речной воды нередко бывают весьма резкими. В период паводка сильно возрастает мутность и бактериальная загрязненность воды, но обычно снижается ее жесткость.

# Качество воды



- Подземные воды, как правило, не содержат взвешенных веществ (т. е. весьма прозрачны) и обычно бесцветны. Артезианские воды, перекрытые сверху водонепроницаемыми породами, защищены от поступления проникающих с поверхности земли загрязненных стоков и обладают поэтому высокими санитарными качествами.
- Такими же качествами часто обладают и родниковые воды. Наряду с этими положительными качествами подземные воды часто сильно минерализованы. В зависимости от характера растворенных в них солей они могут обладать теми или иными отрицательными свойствами (повышенная жесткость, наличие неприятного привкуса, содержание веществ, вредно влияющих на организм человека).

# Температура оросительной 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 в жизнедеятельности корней большинства плодовых и ягодных растений находится примерно в пределах 15...25°C, следовательно, температура поливной воды должна быть близка к этим величинам.

## наносы

Наносы крупнее 0,1 ... 0,15 мм выпадают из воды и заиливают оросительную сеть, а частицы размером от 0,1 до 0,005 мм имеют невысокие питательные свойства, но, поступая с оросительной водой на поля, они улучшают физические свойства тяжелых почв, увеличивая их водопроницаемость. Глинистые наносы с размером частиц менее 0,005 мм представляют большую питательную ценность, однако большое количество их на полях может ухудшить физические свойства почв, снизить водопроницаемость и аэрацию их. Глинистые наносы полезны на легких (песчаных и супесчаных) почвах. По химическому составу взвешенные наносы приближаются к глинам, где преобладают кремнезем, глинозем, гумус и содержатся соли кальция, магния, натрия и калия. Во многих случаях наносы обогащают почву солями кальция и органическим веществом, что способствует созданию агрегатов и комковатой структуры почв.

# Содержание солей

- В оросительной воде допускается содержание растворимых солей до 0,10%, то есть 1 г/л, при этом в почву поступает около 1000г растворенных солей на каждые 1000 м<sup>3</sup> воды. Допустимое содержание солей в оросительной воде зависит также и от химического состава ее и воднофизических свойств почв: на легких почвах оно выше, чем на тяжелых. При минерализации воды от 2 до 5 г/л необходимо учитывать химический состав солей, свойства почвы и орошаемые культуры.
- Оросительная вода с повышенным содержанием солей натрия может вызвать солонцеватость тяжелых почв, если в поглощающем комплексе почв недостаточно или неустойчиво содержание солей кальция. Повышенное содержание солей в воде допускается в следующих случаях: при выпадении значительных атмосферных осадков и промывке ими хорошо дренированных почв.