

Система питьевого водоснабжения

Лекция 7

**Использование
подземных вод.
Водозаборы подземных
вод**

Маматов Собитжон Алижонович,
старший преподаватель,

Кафедра “Экология и управления водными ресурсами”

План лекции

1. Забор воды из подземных источников.
2. Сооружения для забора подземных вод
3. Виды сооружений забора подземных вод:
шахтные колодцы, горизонтальные и
лучевые водосборы, каптаж родников.

Сооружения для забора подземных вод (виды)

1. Трубчатые буровые колодцы (скважины);
2. Шахтные колодцы;
3. Горизонтальные водосборы;
4. Лучевые водосборы;
5. Сооружения для каптажа родников.

Шахтные колодцы, применение

- ✓ Шахтные колодцы применяют для забора воды из неглубоко (до 20-30 м) залегаемых водоносных пластов.
- ✓ Шахтные колодцы устраивают в основном в безнапорных, малопродуктивных пластах.
- ✓ Вода в шахтные колодцы поступает со дна и через стенок шахтного колодца.
- ✓ Шахтные колодцы работают в режиме краткосрочного забора воды.
- ✓ Шахтные колодцы целесообразно устраивать в районах отгонного (пастбищного) животноводства.

Шахтный колодец, строение

- ✓ Стенки шахтных колодцев укрепляют в основном с помощью деревянных досок, кирпича, железобетона и сборными железобетонными кольцами (при малых диаметрах колодцев).
- ✓ Диаметр шахтных колодцев обычно составляет не менее 1 м.
- ✓ Диаметры и количества шахтных колодцев определяют исходя из условий их применения.
- ✓ Возможные понижения дебита шахтного колодца и уровней воды в колодце устанавливают основе заранее расчетными способами.

Шахтный колодец, расчет

Эксплуатационный дебит колодца (расход воды) при глубоком залегании водоупорного пласта и большой мощности водоносного пласта определяют по зависимости:

$$Q = 4K * r * S$$

K - коэффициент фильтрации водоносного пласта;

r – радиус колодца;

S – понижение уровня воды.

Шахтный колодец, расчет

Эксплуатационный дебит колодца - это средний дебит колодца в одном рабочем цикле, определяют по зависимости:

$$q_{\text{э}} = \frac{q_{\text{н}} * t_{\text{н}}}{t_{\text{н}} + t_{\text{в}}}$$

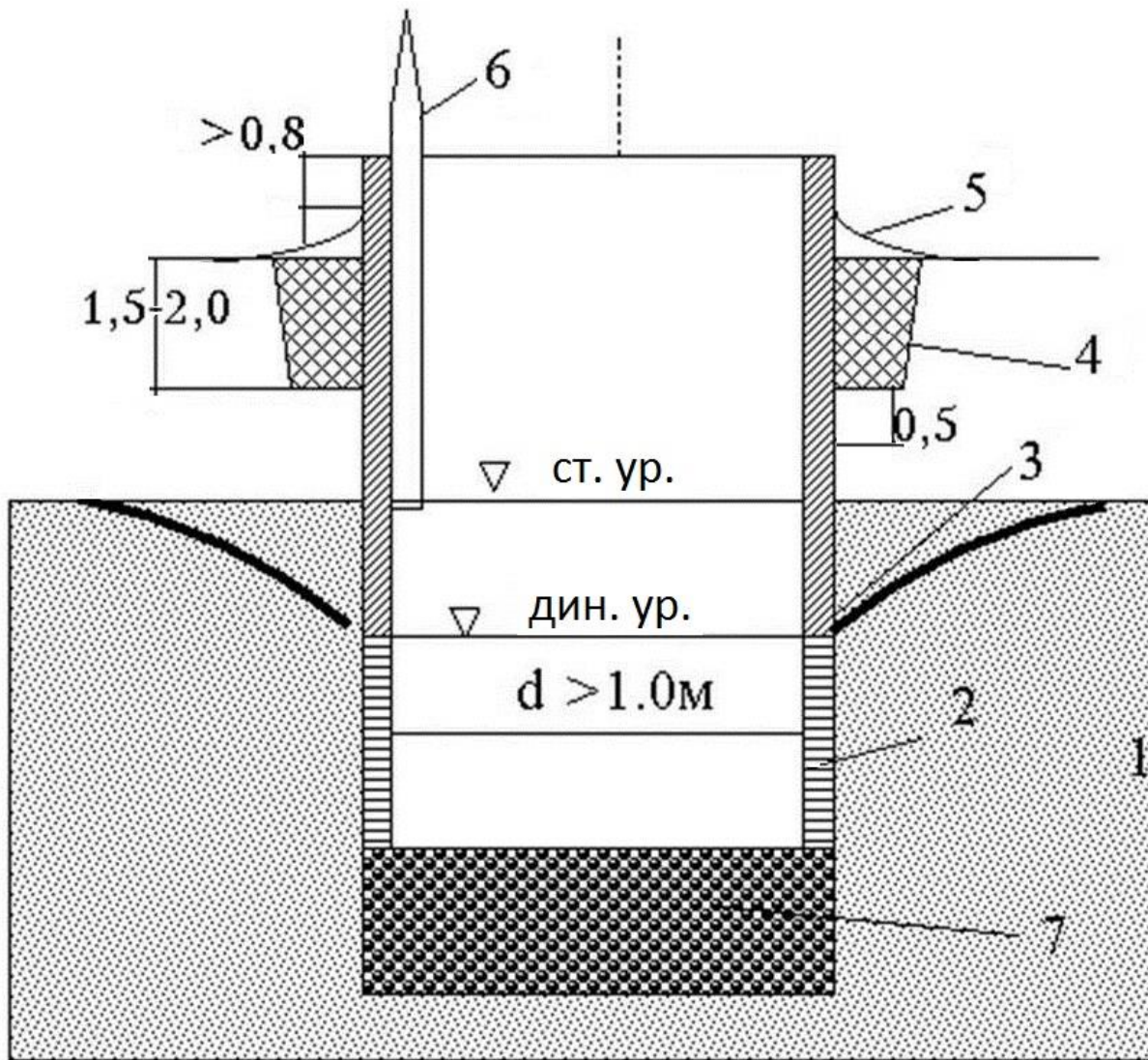
$q_{\text{н}}$ – производительность насосной станции;

$t_{\text{н}}$ – время работы насосной станции;

$t_{\text{в}}$ - время восстановления дебита колодца.

Шахтные колодцы в условиях Узбекистане чаще всего используются в пастбищных и горных районах.

Шахтный колодец, расчетная схема



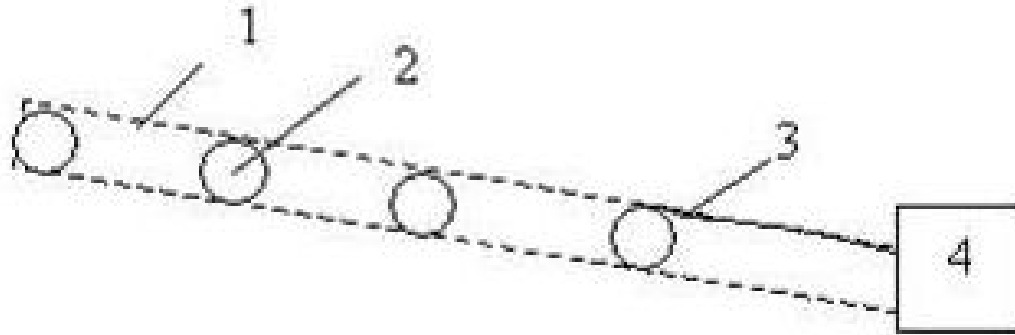
Обозначение:

- 1 – водоносный слой,
- 2 – водозабор,
- 3 – ствол,
- 4 – замок глиняной,
- 5 – отмостка,
- 6 – вентиляция,
- 7 – обратный фильтр

Горизонтальные водосборы

- Горизонтальные водосборы представляют собой трубчатые дрены или водосборные галереи, уложенные в пределах водоносного пласта.
- Горизонтальные водосборы применяют для забора грунтовых вод, залегающих на глубине до 5-8 м и при малой мощности водоносного пласта до 2-3 м.
- Их располагают перпендикулярно направлению движения грунтового потока (инфильтрационного или подземного).
- Вода по трубам (или по галерее) самотеком поступает в водосборный колодец, откуда насосами подается на очистные сооружения или в водопроводную сеть.

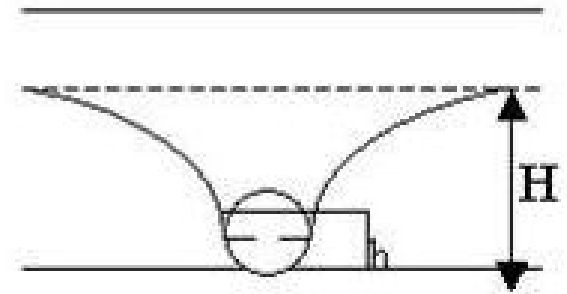
Горизонтальные водосборы



а) продольный разрез

1-водосборные трубы;

3-водопроводящие трубы;



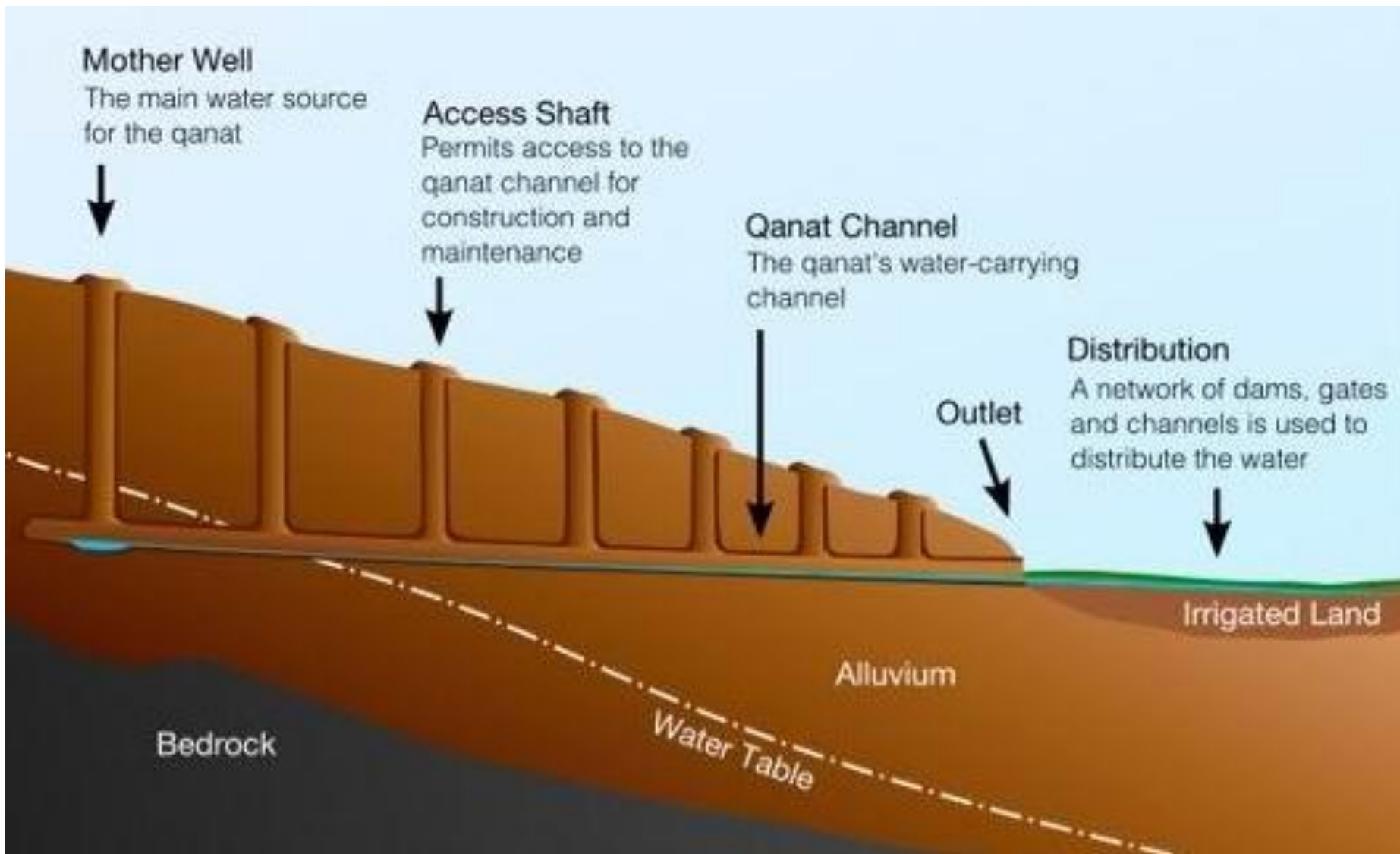
б) поперечный разрез

2-смотровые колодцы,

4-водосборная камера

- ✓ Водосборные трубы служат для захвата воды из водоносного пласта.
- ✓ Смотровые колодцы служат для вентиляции и очистки водосборов через (25-50 м) при d 150-600 мм.
- ✓ Водопроводящие трубы транспортируют воду в камеру водосбора
- ✓ Камеры сбора служат для накопления и хранения воды.

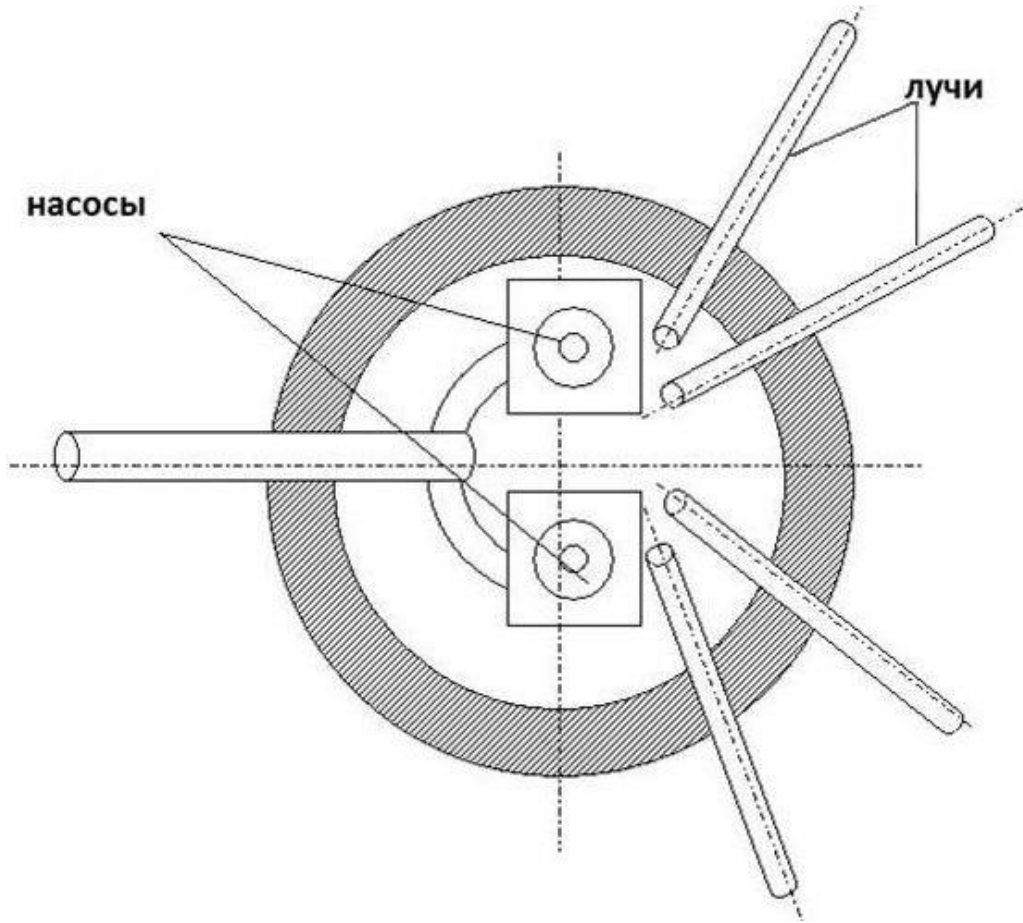
Канат – пример горизонтального водосбора



Лучевые водосборы

- ✓ Лучевой водосбор это водоприемное сооружение для сбора под русловых вод.
- ✓ Лучевые водосборы предусматривают при залегании водоносных пластов на глубине не более 15-20 м.
- ✓ Вода забирается с помощью радиально присоединенных к шахматному колодцу горизонтальными трубчатыми дренами.
- ✓ Дрены располагаются в пределах водоносных пород вдоль русла реки или под руслом.

Лучевые водосборы



Лучевые водосборы устраивают также для забора подземных вод, не имеющих питания из открытых источников. Дрены выполняются из перфорированных стальных труб и устраиваются продавливанием изнутри шахматного колодца

Если длина лучей более 60 м, то они могут устраиваться телескопическими. Возможно устройство лучевых дрен в несколько ярусов – в случае водообильности пластов.

Использование вод родников

- ✓ Движущиеся между двумя подземными водоупорными пластами и выклинивающиеся на поверхность земли в определенных местах подземных вод называют родниками.
- ✓ Водные потоки родников формируются за счет осадков и инфильтрационных вод пределами района водопользования и устремления подземных потоков вниз к равнинам.
- ✓ Родниковые воды считаются одним из наиболее чистых вод.
- ✓ Родники различаются на восходящие и стекающие виды.

Родники, направление потока

- ✓ Выход подземных вод может быть в виде исходящих и восходящих источников.
- ✓ При восходящем потоке, вода принимается из под дна сооружения. На дне сооружения устанавливается обратный фильтр.
- ✓ Железо-бетонная камера устраивается из железобетонных колец диаметром $d=1.5\text{м}$.
- ✓ При направлении потока воды вниз, то в камеру вода поступает через стенки камеры.
- ✓ Производительность каптажного сооружения устанавливается на основе наблюдений за режимом движения воды.

Забор родниковых вод

Предварительно проводят длительные наблюдения за дебитом, в течение 0,5-1 года тщательно изучается геология района родников и при наличии достаточного дебита устраивается каптаж родников.

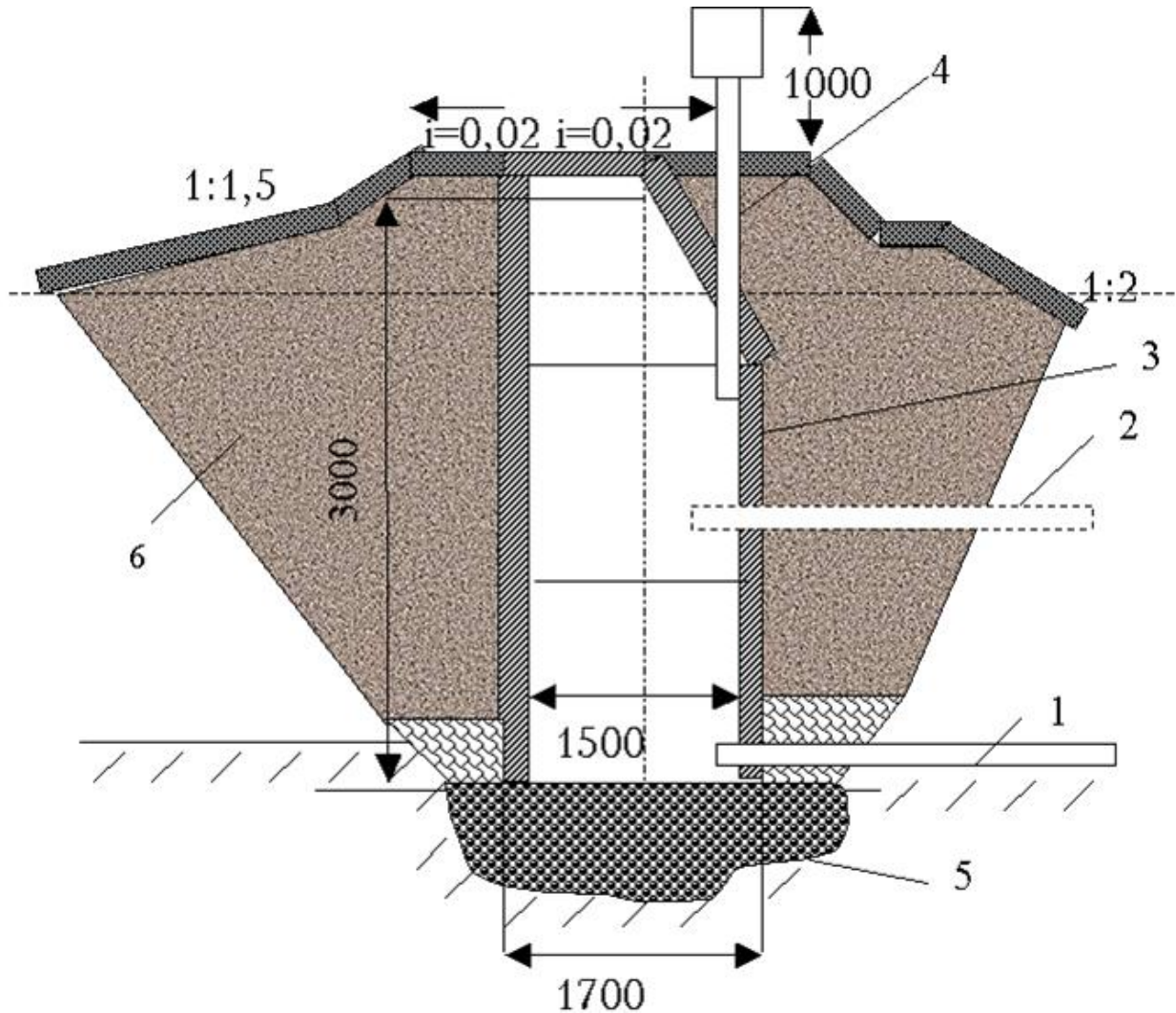
Назначение каптажа:

1. Полный захват родника в систему водоснабжения.
2. Охрана от загрязнения восходящих ключей

Требования к каптажу:

- ✓ полный захват всех родников;
- ✓ каптаж не должен создавать подпора выходу ключевых вод в естественном состоянии;
- ✓ каптаж должен надежно защищать выход родника и воду от загрязнения.

Схема каптажа родников



Обозначение:

- 1 – расходная труба,
- 2- переливная труба,
- 3- кольца,
- 4- вентиляция,
- 5- слой гравия
(обратный фильтр для предотвращения выноса грунта),
- 6 – уплотненная глина