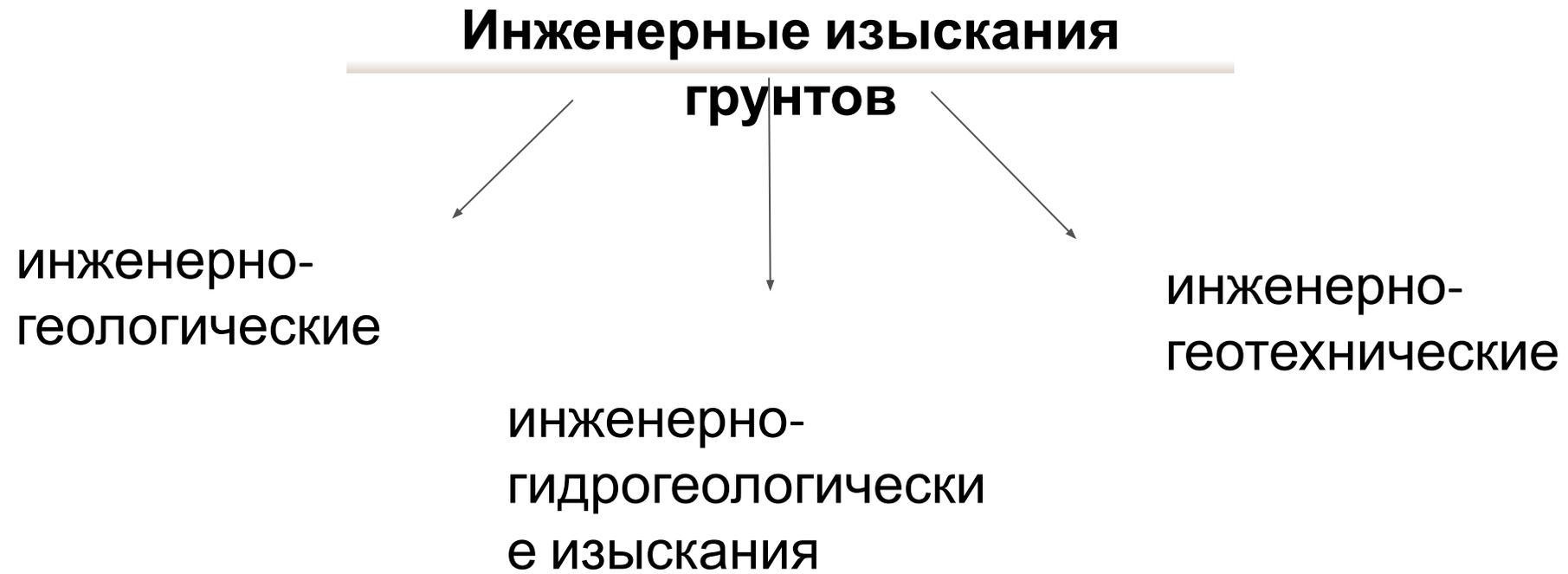


**Прогноз влияния подземных вод на условия  
строительства  
и эксплуатации подземных сооружений.**

**Работу выполнила  
студент группы ГС-15-1  
Гапьяк Ксения**

## План доклада:

1. Виды инженерных изысканий. Инженерная защита территорий.
2. Геологические условия формирования подземной гидросферы.
3. Классификация подземных вод и схем залегания.
4. Карты гидроизогипс и гидроизопьез
5. Осушение участка на период строительства.
6. Осушение участка в период эксплуатации объекта.
7. Список литературы.



Шпунтовое ограждение котлована, кольцевой прифундаментный дренаж.  
Верховный Суд. г. Санкт-Петербург



**Проект инженерной защиты территории** - это комплекс сооружений и мероприятий, направленных на предупреждение отрицательного воздействия опасных геологических, экологических и других процессов на территорию, здания и сооружения, а также защиту от их последствий.

## Геологические условия формирования подземной гидросферы

водопроницаемые (водоносные) и относительно водоупорные (галечники, гравелиты, слабосцементированные конгломераты и песчаники, пески, алевролиты, известняки, трещиноватые магматические и метаморфические породы

породы, слабо пропускающие (фильтрующие) или не способные пропускать через свою толщу воду, например, глины, тяжелые суглинки, плотные торфа, глинистые сланцы, аргиллиты, каменная соль, гипс, мергели, плотные и нетрещиноватые магматические

породы

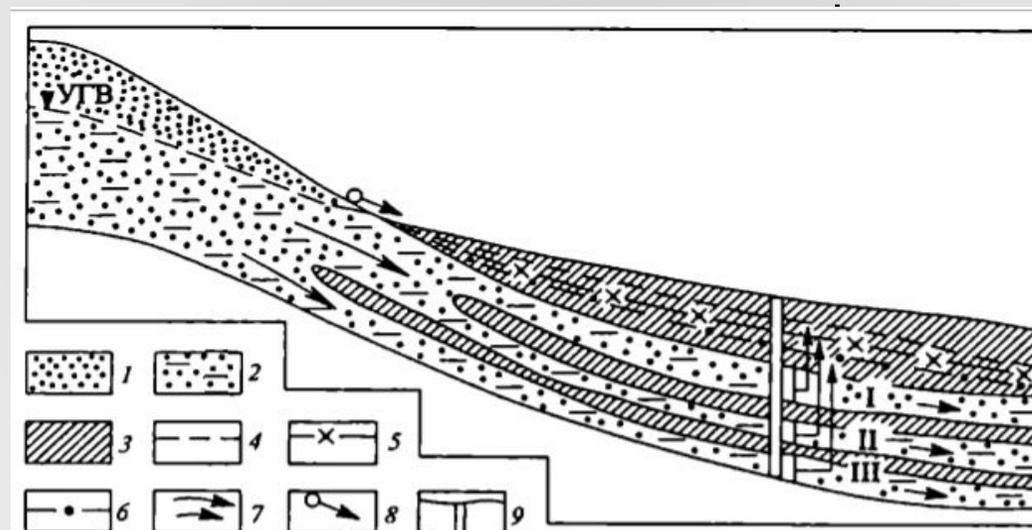


Рис. 3.5. Схема строения водоносного комплекса:

1 — песок; 2 — песок водоносный; 3 — водоупорная порода; 4—6 — пьезометрические уровни водоносных горизонтов (4—I, 5—II, 6—III); 7 — направление движения подземных вод; 8 — источник; 9 — скважина; УГВ — уровень грунтовых вод

Зоны аэрации	Ненапорные	Болотные, почвенные, верховодка Солончаков и солонцов Деятельного слоя в районах многолетней мерзлоты	Области питания и распространения совпадают	Обычно временного характера	В основном инфильтрационное, местами возможно конденсационное	В сельском хозяйстве, для сезонного водоснабжения мелких предприятий
Грунтовые	Чаще ненапорные	Современных и древнеаллювиальных отложений речных долин Ледниковых отложений Степей, пустынь и полупустынь Делювиальных, пролювиальных и других покровных отложений Горных областей Песчаных морских побережий		Уровень колеблется в зависимости от инфильтрации влаги с поверхности, от подземного испарения и местами от передачи напора		
Артезианские	Напорные	Межпластовые напорные (в том числе нефтяные, подмерзлотные, минеральные, промышленные, термальные)	Области питания и распространения не совпадают	Уровень колеблется в результате передачи напора	Инфильтрационное, морское и ювенильное	Пресные воды — для водоснабжения, сильноминерализованные — для добычи соли, минеральные — для лечебных целей

## Схемы залегания межпластовых вод

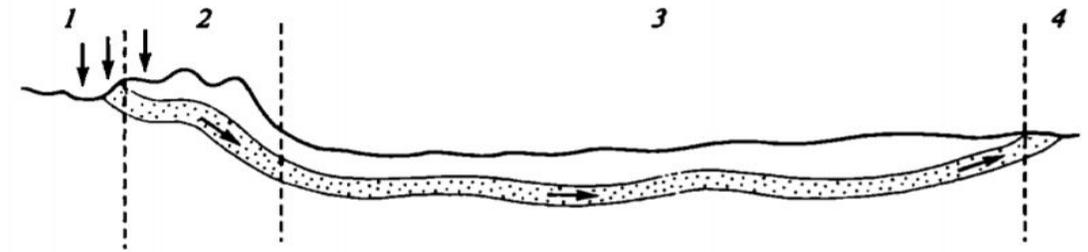


Рис. 3.10. Типичная схема водонапорной системы с инфильтрационным режимом:  
1 — внешняя зона питания; 2 — зона создания напора; 3 — зона стока; 4 — зона разгрузки

## Распределение вод в районах вечной мерзлоты

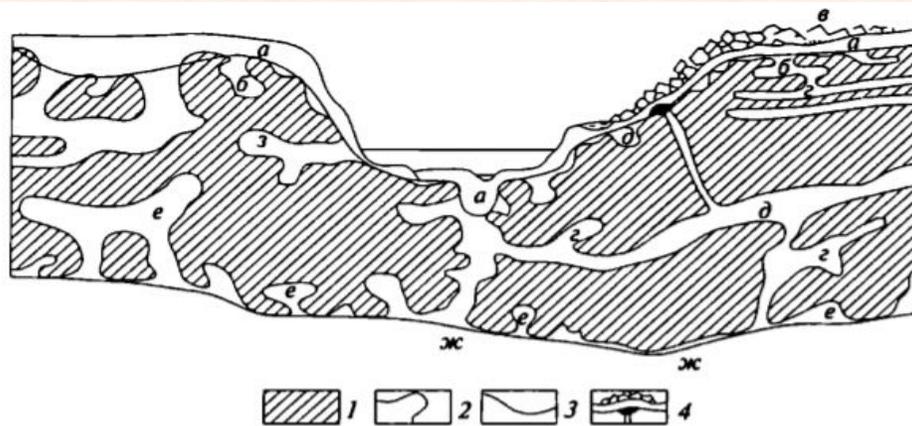


Рис. 5.17. Схема взаиморасположения мерзлых и талых пород и взаимосвязи над-, меж- и подмерзлотных вод (по П.П. Климентову):  
а — надмерзлотные воды; б — надмерзлотно-межмерзлотные воды; в — воды криогенных образований; г — межмерзлотные воды; д — межмерзлотные (внутримерзлотные) мощные водоносные горизонты; е — подмерзлотно-межмерзлотные воды; ж — подмерзлотные воды; з — «регулирующиеся» подземные резервуары; 1 — мерзлые породы; 2 — талые породы; 3 — нижняя граница надмерзлотных и верхняя подмерзлотных вод; 4 — криогенные обра-

## Ненапорные воды



Рис. 3.9. Схема залегания потока межпластовых ненапорных вод:  
1 — песок; 2 — песок водоносный; 3 — глина; 4 — уровень межпластовых вод

## Пример фильтрационных свойств горных пород

2

**Фильтрационные свойства горных пород (по Н.И. Плотникову с добавлением Е.Е. Керкис)**

Группа	Проницаемость пород	Вид пород	Коэффициент фильтрации $k_f$ , м/сут	Пористость $n$ , %	Закономерности фильтрационных свойств
I	Очень высокая	1. Галечник и гравий без заполнителя (промытые)	350 (350—3500)	25—35	Проницаемость довольно постоянная на всей площади распространения
		2. Глыбы и щебень в осыпях и обвалах без заполнителя	350 (350—6500)	20—35	Проницаемость постоянная
		3. Сильнозакарстованные	70 (70—3500)	2—15	Проницаемость очень непостоянная и обычно уменьшается с глубиной
		4. Невулканические, преимущественно базальты, андезито-базальты и андезиты	70—1300	2—25	Проницаемость обусловлена первичными трещинами отдельности и нередко кавернозностью; довольно постоянная в плане и разрезе
		5. Сильнотрещиноватые интрузивные, гнейсы и кристаллические сланцы	70 иногда до 1000	1—5	Проницаемость очень непостоянная, достигает максимума в зоне разгрузки, а также в зонах молодых разломов, быстро уменьшается с глубиной; гнейсы и кристаллические сланцы имеют хорошо выраженную фильтрационную анизотропию

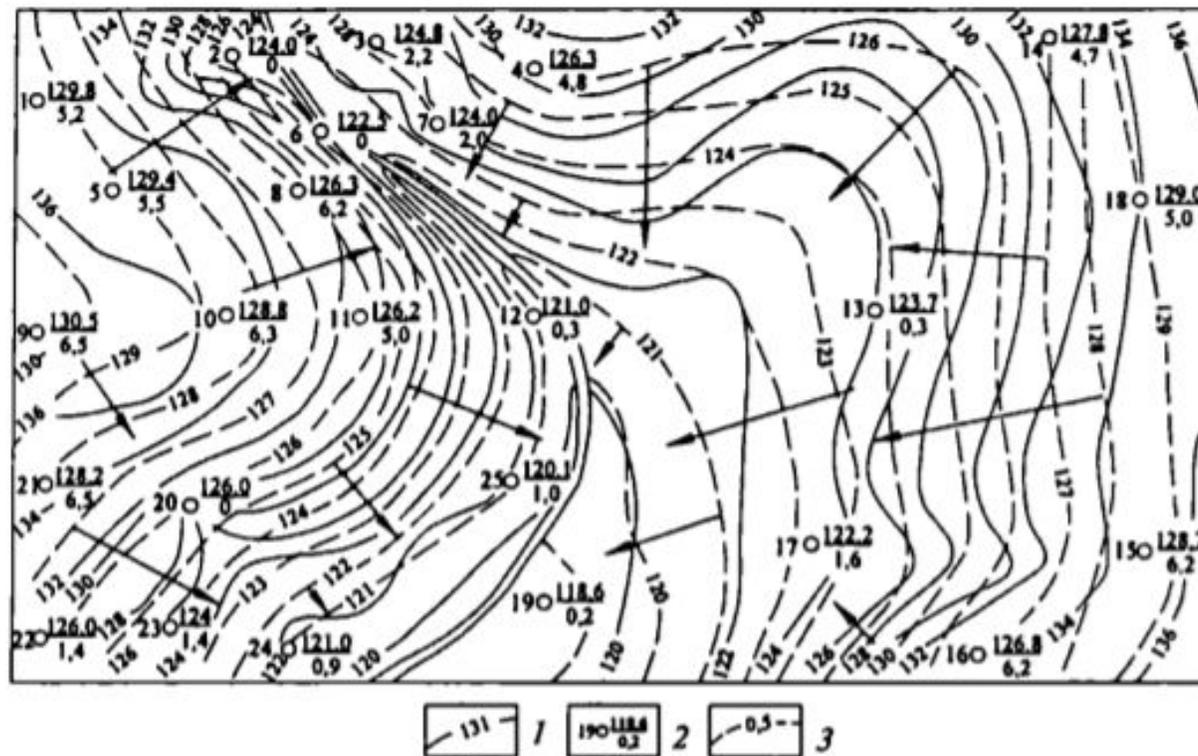
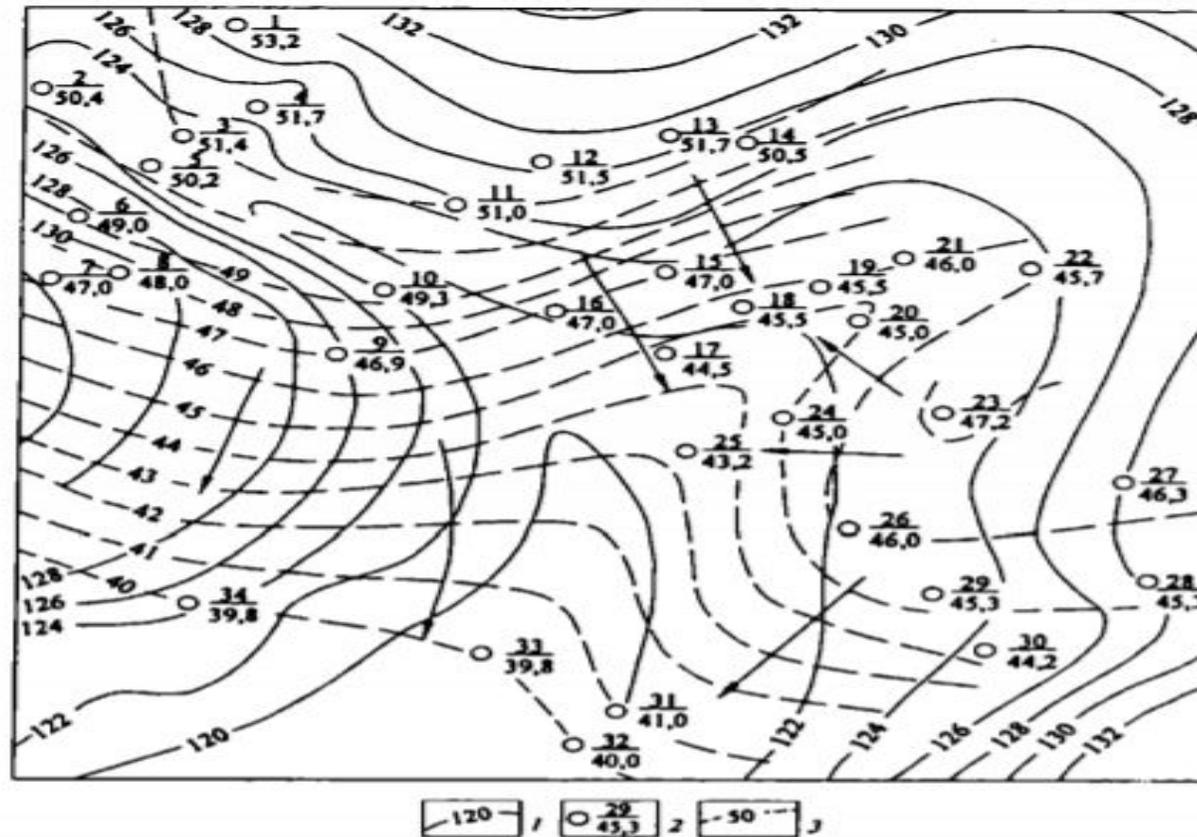


Рис. 6.10. Карта гидроизогипс и глубин залегания грунтовых вод:

1 — гидроизогипса и ее отметка; 2 — скважина, колодец или источник (слева номер; справа в числителе — абсолютная отметка уровня, м, в знаменателе — глубина воды, м); 3 — горизонталы поверхности Земли; стрелками показано направление грунтового потока

**Гидроизогипсы** – это линия на карте (плане), соединяющие одинаковые абсолютные или относительные отметки. Отображают рельеф поверхности грунтовых вод.



**Рис. 6.11.** Карта гидроизопьез:

*1* — гидроизопьеза и ее отметка, м; *2* — эксплуатационная скважина (в числителе — номер в знаменателе — отметка пьезометрического уровня, м); *3* — горизонтали поверхности, м; стрелками показано направление движения артезианских вод

**Гидроизопьезы** — линии на карте (плане), соединяющие точки одинаковых напоров напорных вод над условной нулевой поверхностью.

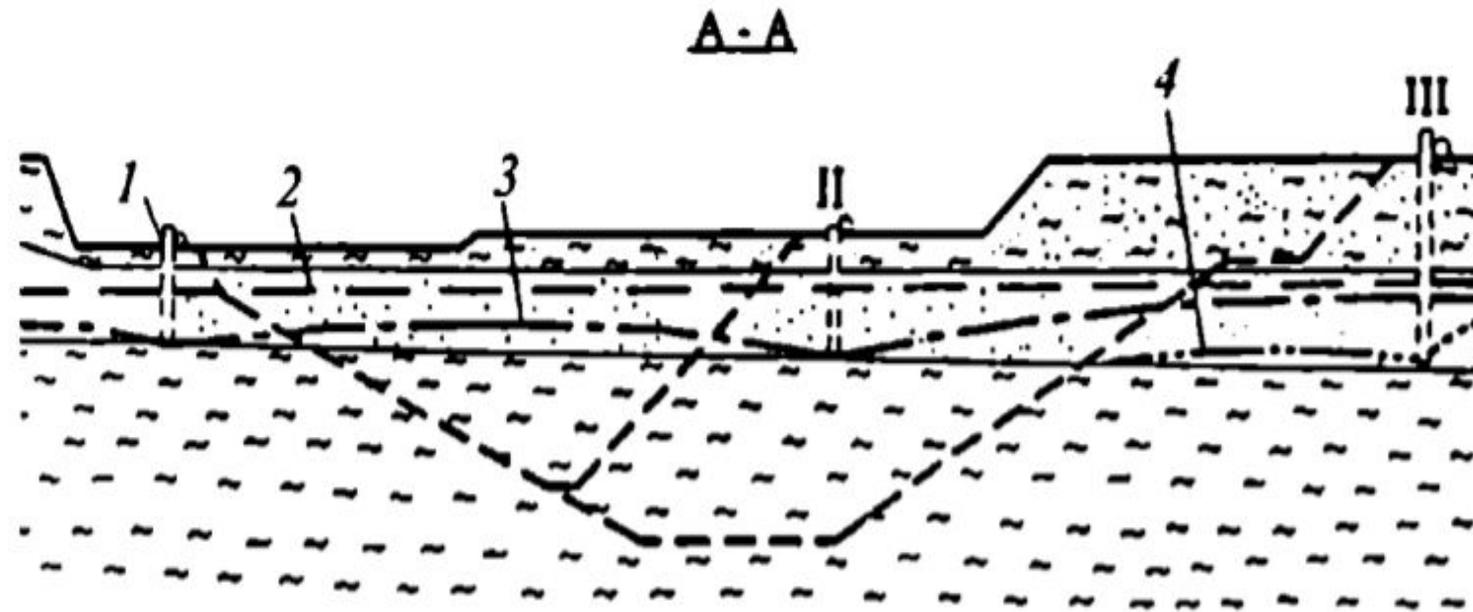
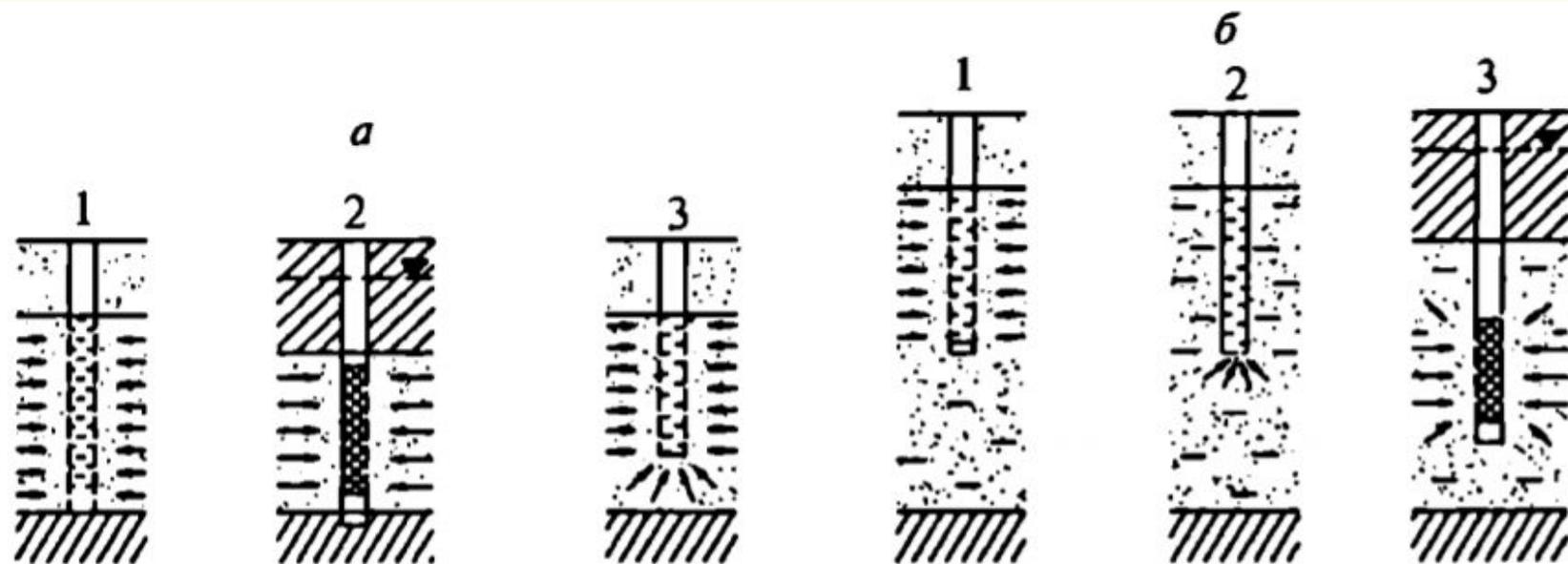


Рис. 10.8. Осушение участка въездной траншеи эжекторными иглофильтрами (*а* — план, *б* — разрез).

I — первая линия ЭИ-2,5 первой очереди; II — вторая линия ЭИ-2,5 первой очереди; III — третья линия ЭИ-2,5 второй очереди; 1 — насосные станции эжекторных установок; 2 — статический уровень воды; 3 — уровень воды при работе I и II линии ЭИ-2,5 первой очереди; 4 — то же, при работе I и III линии ЭИ-2,5



**Рис. 7.1.** Типы вертикальных дрен по степени вскрытия водоносного пласта:

*а* — совершенные дрены в безнапорном (1, 3) и напорном (2) пластах конечной мощности; *б* — несовершенные дрены в безнапорном (1, 2) и напорном (3) пластах конечной мощности

Безнапорные воды. Осушение породы идет в пределах развивающейся депрессионной воронки

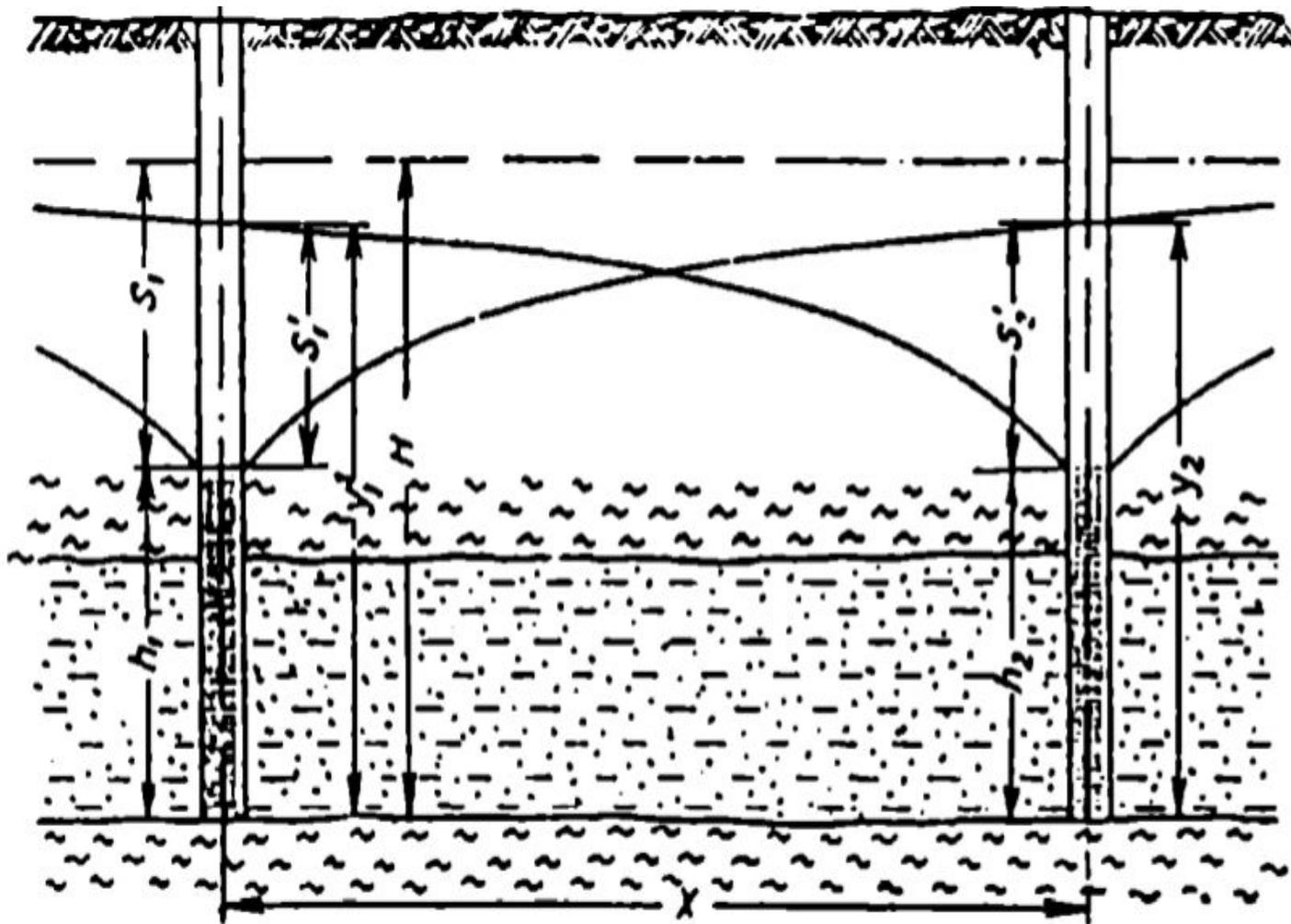


Рис. 8.1. Схема взаимодействия двух вертикальных дрен

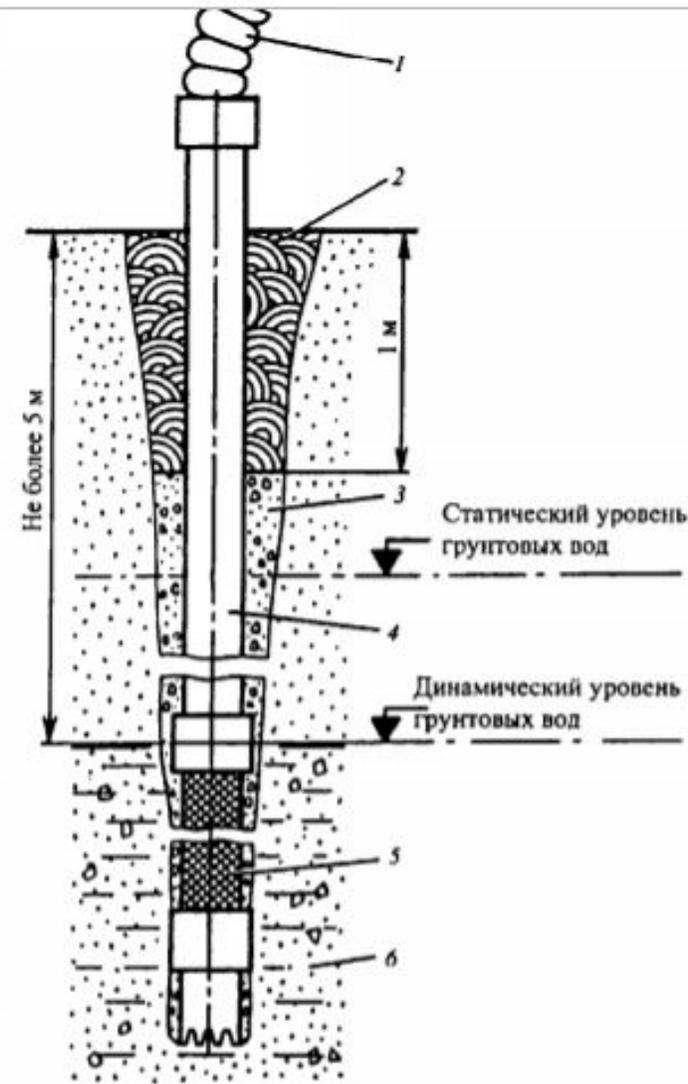
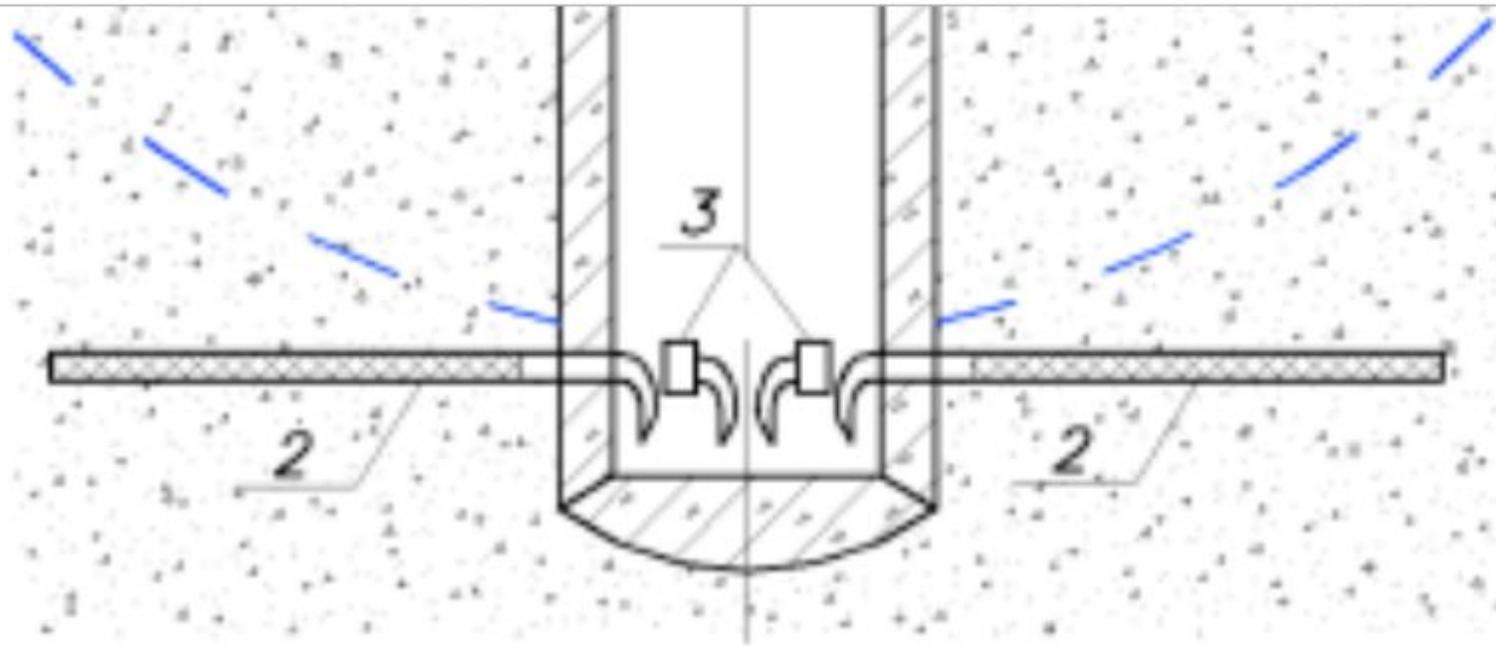


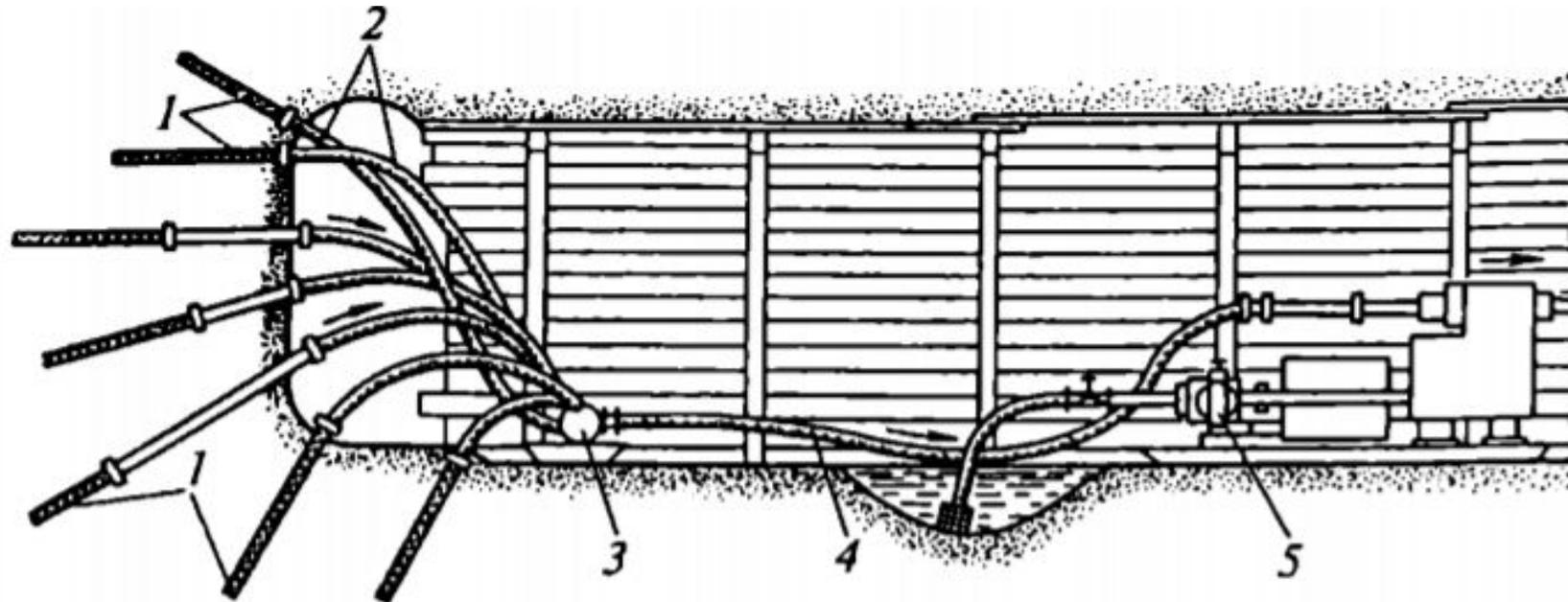
Рис. 10.7. Схема иглофильтра, погруженного в грунт:  
 1 — гибкий шланг; 2 — глиняный замок вокруг надфильтровой трубы; 3 — гравийно-песчаная обсыпка; 4 — надфильтровая труба; 5 — сетка иглофильтра; 6 — волочесный горизонт

ождения [Figure Drawing Ref...](#) [материалы крепи...](#) [Катализатор ET3J4...](#) [Музыкальные четв...](#)



1 - шахта; 2 - лучевые скважины; 3 - центробежные насосы

Рисунок 1.3 – Схематический разрез лучевого водозабора



**Рис. 10.19.** Установка забойного водопонижения:

*1* — иглофильтр; *2* — соединительные рукава; *3* — водосборный коллектор;  
*4* — всасывающий рукав; *5* — насосный агрегат

### **ВЫВОД:**

Таким образом, при эффективно подобранном виде водопонижения, как на период строительства, так и на время эксплуатации, будут выполнены условия, необходимые для осуществления как строительного процесса, так и эксплуатации подземного сооружения.



**Список литературы:**

- 1. СП 116.13330.2012 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003**
- 2. Геология часть 3. Гидрогеология. М.,«Мир горной книги» Изд-во Московского государственного горного университета. Изд-во «Горная книга»> 2009.**