

## Лабораторная работа № 9. РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ПОНИЖЕНИЯ УРОВНЯ ГРУНТОВЫХ ВОД

### 9.1. Цель работы

Целью лабораторной работы является определение параметров понижения грунтовых вод.

### 9.2. Аппаратура, оборудование, инструменты

Для проведения испытаний требуются следующие приборы, оборудование и инструменты:

Установка вакуумного водопонижения GECO MPD 6/12

Технические характеристики:

Производительность основного насоса – до  $370 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;

Максимальный напор – 24 м;

Производительность вакуумного насоса – до  $75 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;

Диаметр всасывающей линии – 150 мм;

Высота всасывания – до 8 м.

### 9.3. Определение притока воды к установке

При устройстве выемок, расположенных ниже уровня грунтовых вод, необходимо осушать водонасыщенный грунт и обеспечивать его разработку в нормальных условиях, а также предотвращать попадание грунтовой воды в котлованы, ямы, траншеи в период производства работ.

В практике работ водопонижения применяются открытый водоотлив, легкие иглофильтровые установки, эжекторные иглофильтры, водопонижающие скважины, вакуумные установки, электроосмотическое водопонижение. *Открытый водоотлив* — это самый простой и экономичный способ. Он применяется в различных грунтах, в частности в песках, галечнике, гравии. Грунтовая вода просачивается через дно и откосы выемок и поступает в специально выполненные водосборные каналы, а затем в приемки. Обычно канаву и приемок располагают у основания откоса. Откачка воды из приемков производится насосами. В насосной установке открытого водоотлива предусматривается устройство резервных насосов. Технические характеристики насосов приводятся в справочной литературе.

В систему открытого водоотлива входят водосборная канава, прямок, насосы (рабочий и резервный), сбросной трубопровод. Несмотря на простоту и доступность способа, открытый водоотлив имеет ограниченное применение в связи с тем, что в выемке почти всегда присутствует вода, а это усложняет производство работ.

При значительном притоке грунтовых вод рекомендуется использовать *метод искусственного понижения с помощью иглофильтровых установок*. В практике искусственного водопонижения используется понижение уровня грунтовых вод легкими иглофильтровыми установками (ЛИУ), энжекторными иглофильтровыми установками (ЭНУ), с использованием водопонижающих скважин, вакуумный и электроосмотический способы.

Водопонижение осуществляется по различным схемам расположения водопонижительных установок. Наиболее широкое применение получила контурная схема установки.

Легкие иглофильтровые установки отличаются мобильностью установки и перестановки, быстротой погружения в грунт, надежностью в эксплуатации. Комплект ЛИУ состоит из иглофильтров, водосборного коллектора, рабочего и резервного насосов.

#### 9.4. Расчет параметров понижения уровня грунтовых вод

Схема к расчету параметров понижения уровня грунтовых вод с помощью иглофильтровых установок приведена на рис. 1

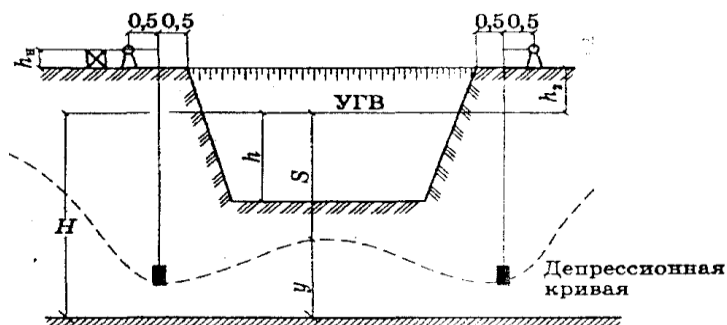


Рис. 1 – Схема к расчету параметров понижения уровня грунтовых вод с помощью иглофильтровых установок

1. Для работы иглофильтровой установки при определении требуемого уровня понижения грунтовых вод должно выполняться условие

$$h + l + 0,5 \leq S \leq 1,5h$$

где,  $h$  – заглубление котлована ниже уровня грунтовых вод, м;

$l$  – высота капиллярного поднятия грунтовых вод, м;

$S$  – требуемое понижение уровня грунтовых вод.

Величина капиллярного поднятия зависит от вида грунта и может быть определено по формуле

$$l = \frac{1}{\sqrt{K_{\phi}}}$$

где,  $K_{\phi}$  – коэффициент фильтрации грунта водоносного слоя, с/сут.

2. Определяется приведенный радиус водопонизительной системы по формуле

$$A = \sqrt{\frac{F}{\pi}}$$

где,  $F$  – площадь, которая ограничена водопонизительными устройствами, м<sup>2</sup>.

3. Определяется радиус влияния системы используя формулу

$$R = A + 2S \sqrt{K_{\phi} \cdot H}$$

где,  $H$  – мощность водоносного слоя, м.

при этом напор в расчетной точке находится из условия

$$y = H - S$$

5. Ожидаемый приток воды к системе за сутки находится по формуле

$$Q_c = \frac{2\pi \cdot m \cdot K_{\phi}(H - y)}{\ln \frac{R}{A}}$$

где,  $m$  – толщина водоносного слоя при напорной фильтрации или средняя толщина потока при безнапорной, м.

Толщину водоносного слоя можно определить используя формулу

$$m = \frac{H + y}{2}$$

6. Определяем часовой ожидаемый приток воды к системе

$$Q_c^{\text{час}} = \frac{Q_c}{24}$$

На основании полученных значений производится определение количества иглофильтровых установок необходимых для осушения котлована. Согласно конкретным производственным условиям определяется предельная длина коллектора одной установки и приток воды к одному иглофильтру.