

## **УСТРОЙСТВА ОСНОВАНИЯ СООРУЖЕНИЯ ИЗ ПЕСЧАНЫХ ПОДУШЕК**

**Назаров Инъомиддин Нажмиддинович**

студент, Ташкетский государственный транспортный университет, Узбекистан, г. Ташкент

**Кахаров Зайтжан Васидович**

научный руководитель, старший преподаватель кафедры «Инженерия железных дорог», Ташкетский государственный транспортный университет Узбекистан, г.Ташкент

**Аннотация.** В данной статье рассмотрена укрепления оснований путем уплотнения грунтов, закрепления их различными инъекционными методами. На основании выполненных испытаний определен увеличении плотности скелета грунта и абсолютные значения модуля деформации. При расчете песчаной подушки определен его высота и размеры в плане.

**Ключевые слова:** глинистый грунт, укрепление основание, уплотнения грунта, инъекционный метод, песчаный подушка, водонасыщенный грунт, осадка грунта.

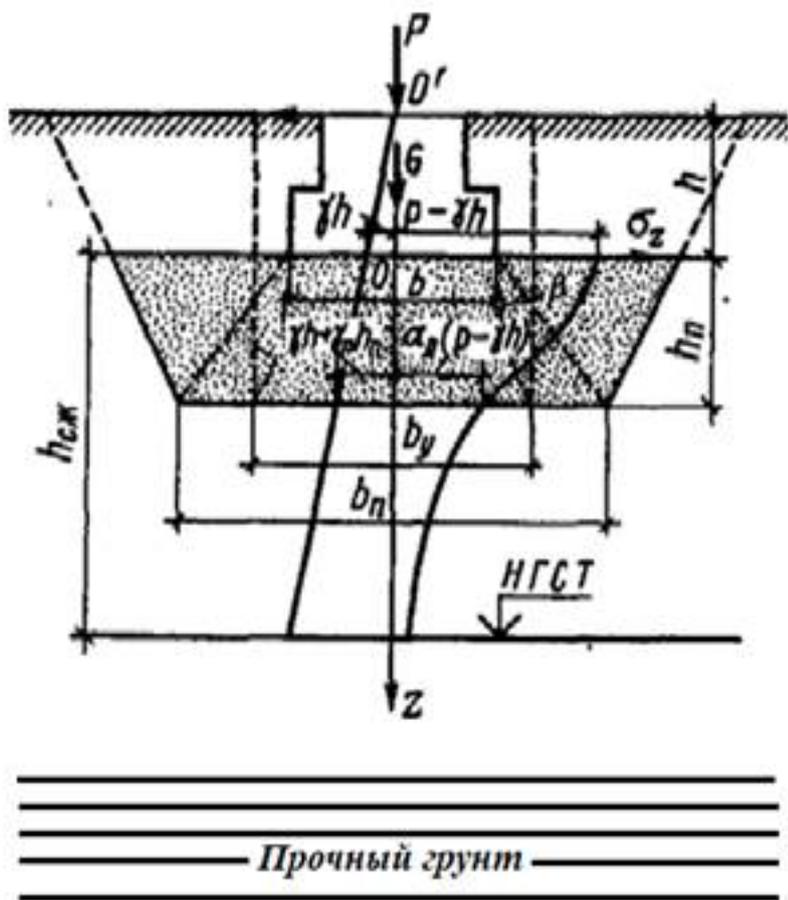
Укреплять основания можно путем уплотнения грунтов, закрепления их различными инъекционными методами, а также с использованием постоянного электрического тока и термическим способом.

Песчаные грунты укрепляют уплотнением и различными химическими инъекционными методами. Применение последних основано на более высоких значениях коэффициента фильтрации у песков, чем у глинистых грунтов.

Основания из глинистых водонасыщенных грунтов укрепляют способом предварительного обжатия весом насыпи и также с использованием электрического тока. При первом способе требуется устройство насыпи и значительное время для завершения процессов консолидации основания. Второй метод еще недостаточно разработан и применяют его в дорожном строительстве для стабилизации грунтов склонов и откосов выемок. При этом способе требуется также длительное воздействие тока на грунт.

Грунт, имеющий недостаточную прочность и высокую сжимаемость, в основании сооружения можно заменить песчаной подушкой. Если толщина слоя такого грунта под подошвой фундамента не превышает 1,5... 2 м, песчаную подушку обычно доводят до кровли подстилающего прочного слоя. Наличие подушки уменьшает глубину заложения фундамента и сокращает объем кладки.

При значительной мощности слоя непрочного грунта применяют распределительные песчаные подушки небольшой высоты (рис. 1). Песчаная подушка, воспринимая давление от фундамента, передает его окружающему грунту, распределяя на большую площадь.



**Рисунок 1. Схема к расчету песчаной подушки**

Замена сильно сжимаемого грунта под фундаментом песчаной подушкой, имеющей более высокий модуль общей деформации в зоне действия наибольших сжимающих напряжений, значительно снижает осадку фундамента. Песчаные подушки ускоряют также уплотнение залегающих ниже водонасыщенных глинистых грунтов вследствие дренирования поровой воды из них в подушку.

При устройстве песчаных подушек выше глубины промерзания пучинистых грунтов их необходимо предохранять от заиливания во избежание пучения. Если подушка насыщена водой, пучение возможно вследствие бокового смерзания ее с окружающим пучинистым грунтом.

Для устройства песчаных подушек используют среднезернистые и крупнозернистые пески. Укладывают песок послойно с трамбованием.

Плотность грунта в подушках должна составлять не менее 0,95 от максимальной плотности, устанавливаемой опытным путем. При отсутствии опытных данных допускаемая плотность сухого грунта должна быть для однородных крупно и среднезернистых песков не менее 1,6 т/м<sup>3</sup>, а для разнородных - не менее 1,65 т/м<sup>3</sup>. Модуль деформации уплотненного крупного

песка в подушке может быть принят 30 МПа, а среднего - 20 МПа.

При расчете песчаной подушки определяют ее высоту и размеры в плане. Высоту подушки  $h_n$  можно найти из условия, для данного случая (см. рис. 1) имеет вид

$$\gamma_{1n}h_n + \gamma_1' + \alpha(\rho - \gamma_1') \leq R.$$

(1)

Высота песчаной подушки должна быть проверена и из условия обеспечения допустимой осадки фундамента.

Суммарная осадка подушки  $S_n$ , и нижележащего грунта  $S_{cl}$  не должна превышать предельно допустимой величины  $S^{np}$  для данного фундамента:

$$S = S_n + S_{cl} = \frac{\beta}{E_1} \sum_{i=0}^m \sigma_i h_i + \frac{\beta}{E_2} \sum_{i=m+1}^n \sigma_i h_i \leq S^{np}$$

(2)

где:  $E_1$  - модуль деформации грунта подушки;  $E_2$  - то же, нижележащего грунта;  $t$  - число слоев грунта, на которые разбита эпюра давлений в пределах подушки;  $p$  - общее число элементов эпюры давлений в пределах сжимаемой толщи.

Если условие (2) не удовлетворяется, то, пользуясь им, путем подбора уточняют  $h_{np}$ .

Размеры подошвы подушки  $b_n$  и  $a_n$  должны превышать размеры фундамента в плане на такую величину, чтобы в пределах подушки нормальные напряжения  $\sigma_y$  и  $\sigma_x$  были снижены до величин, при которых обеспечивается устойчивость грунта вокруг подушки, а его горизонтальные деформации не вызывают чрезмерной осадки фундамента за счет изменения формы подушки. Ширину песчаной подушки для удовлетворения приведенных выше требований назначают по данным практики из условия, чтобы угол  $\beta_n$  был в пределах  $p/4 \div p/6$ .

### Список литературы:

1. Э.В.Костерин. «Основания и фундаменты»: Учеб. для вузов- 3-е изд., перераб. и доп.— М.: Высш. шк., 1990.
2. М.В. Берлинов. Основания и фундаменты: Учеб. для строит. специальностей вузов. -3-е изд., стер: - М.: Высш. шк., 1999: - 319с.
3. Носков И.В., Швецов Г.И. Усиление оснований и реконструкция фундаментов: Учебник. - М.: Абрис, 2012. - 134 с.
4. З.В.Кахаров, А.Ю.Хамраев. Устройство основания сооружений в слабых грунтах. Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей XXXI Международной научно-практической конференции. - Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». - 2020. - 326 с.
5. С.Б.Ухов и др., «Механика грунтов, основания и фундаменты» / Учебное пособие: - М.:

Издательство Ассоциации строительных вузов, 2005 г.

6. Пособие по химическому закреплению грунтов инъекцией в промышленном и гражданском строительстве (к СНиП 3.02.01-83)