

ВОЗВЕДЕНИЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ НА СЛАБЫХ ИЛИСТЫХ ГРУНТАХ

Неделев Ф.С., студент гр. ГС-504М

Научный руководитель - д.т.н., проф. Рогачко С.И.

Одесская государственная академия строительства и архитектуры,
Украина

В данной статье представлены существующие методы возведения гидротехнических сооружений на слабых илистых грунтах.

Нередко в основании проектируемых портовых гидротехнических сооружений залегают слабые илистые грунты. Ввиду малой несущей способности и значительной деформируемости, слабые грунты в качестве естественных оснований используют в исключительных случаях. В связи с этим надежная работа сооружения и основания должна обеспечиваться мероприятиями по улучшению физико-механических свойств грунтов /1-4/.

Если илистые грунты залегают с поверхности на глубину 6÷8 м и подстилаются более прочными грунтами (песками, глинами), то целесообразно произвести замену слабого грунта на более прочный (см. рис.1). При замене, сначала удаляется слой слабого грунта методом экскавации, либо гидромеханизации. После удаления ила, в котлован отсыпается песчаный либо скальный грунт с дальнейшим его уплотнением. Также существуют альтернативные методы замены слабого основания, такие как: отжатие слабого грунта весом насыпи; с помощью взрывов; разжижение ила с отсыпкой в него камня /2/.

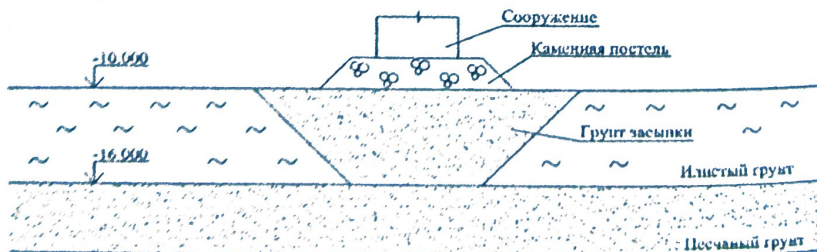


Рис. 1 Замена слабого грунта

Часто слой илистых грунтов имеет большую мощность иногда 15÷20м и более. В этом случае их замена технически трудно осуществима и экономически нецелесообразна. Одним из методов возведения сооружения в подобных условиях является устройство «плавающих» песчаных подушек (см. рис.2). Данный метод в настоящее время, является апробированным при строительстве на слабых грунтах. Плавающее основание представляет собой песчаную подушку, отсыпанную на поверхность слабого грунта, либо в полувыемку. На подушке устраивается каменная постель. Этот вид оснований был разработан экспериментальным путем при строительстве мола в порту Специи (Италия). Опыт строительства и эксплуатации мола, а также результаты натуральных наблюдений показали, что на слабых илистых основаниях возможно строительство гравитационных сооружений в тех случаях, когда применяется песчаная подушка. Она должна отвечать следующим требованиям: достаточной толщины и ширины; чистоты и мелкозернистости песка; выдержки постели не менее одного года перед возведением на ней сооружения под огрузкой; последующему постепенному приложению нагрузки /2/.

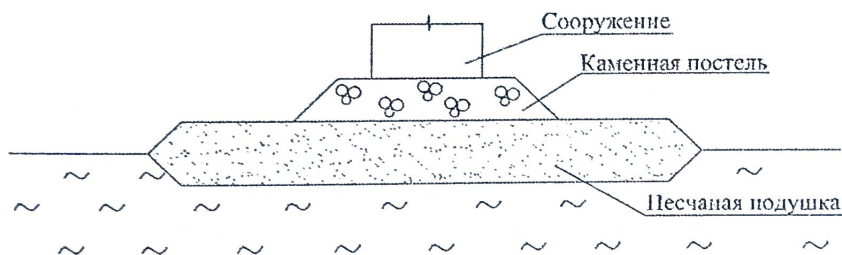


Рис.2 Устройство плавающего основания

Возведение гравитационных сооружений на слабых илистых основаниях непосредственно связано с процессом консолидации последних. Консолидация грунтов это повышения их прочностных свойств под воздействием пригрузки во времени/4/. В процессе консолидации грунта объем воды в единице объема грунта уменьшается в следствие ее отжатия (фильтрации) при действии внешней нагрузки и, таким образом, грунт основания упрочняется.

В современной инженерной практике применяется несколько способов ускорения консолидации илистых оснований. Одним из них является пошаговое строительство с постепенной пригрузкой основания. Возведение сооружений с применением пригрузки не требует особых затрат. Но, в зависимости от физико-механических свойств грунтов

основания, процесс консолидации, а как следствие и срок строительства, может существенно увеличиться.

Уменьшение сроков консолидации достигается сокращением пути фильтрации отжатой воды с помощью вертикальных дрен (см. рис. 3). Метод уплотнения с устройством песчаных дрен заключается в следующем: на поверхности слабого грунта отсыпается дренирующий песчаный слой; в толще слабого грунта устраивают дренаы; сверху дренирующего слоя укладывают пригрузку, обычно в виде грунтовой насыпи либо каменной постели. В грунте под действием пригрузки возникает избыточное поровое давление, благодаря которому происходит отжатие поровой воды в дренаы и дренирующий слой, сопровождающееся уплотнением грунта.

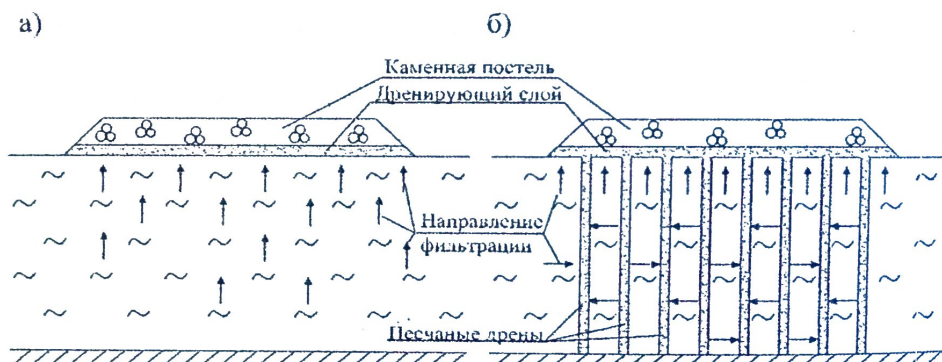


Рис.3 Уплотнение слабого грунта

а - без песчаных дрен; б - с устройством песчаных дрен

При этом ввиду того что путь фильтрации поровой воды к дренаам значительно меньше, чем к дренирующему слою, то сроки стабилизации осадок резко сокращаются. За счет большого объема работ при устройстве дрен, их применение требует дополнительных капитальных вложений.

Выводы

При наличии в основании проектируемого гидротехнического сооружения илов малой мощности до $6 \div 8$ м, целесообразно производить замену слабого грунта.

В случаях когда мощность слабого грунта составляет $15 \div 20$ м возможно применение основания в виде плавающей песчаной подушки.

Уменьшение сроков консолидации илистых грунтов достигается двумя способами - пошаговым строительством с постепенной пригру-

зкой основания или устройством вертикальных дрен в слое слабого грунта.

Тип основания проектируемых гидротехнических сооружений на слабых грунтах следует назначать исходя из технико-экономического сравнения рассмотренных в проекте конструктивных вариантов. В результате которого выбирается наиболее экономически выгодный вариант, соответствующий инженерно-геологическим условиям площадки строительства.

Литература

1. Смирнов Г.Н. «Порты и портовые сооружения.» / Смирнов Г.Н., Аристархов В.В., Левчаев С.Н., Москва.2003
2. А.С. Марченко «Морские портовые сооружения на слабых грунтах.» Москва.1976
3. М.Ю. Абелев «Слабые водонасыщенные глинистые грунты как основания сооружений.» Москва.1973
4. Ю.К. Зарецкий «Вопросы консолидации слабых водонасыщенных грунтов. Проблемы строительства на слабых грунтах.», Рига, 1972