

ИССЛЕДОВАНИЯ И МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЕРТИКАЛЬНО АРМИРОВАННЫХ ОСНОВАНИЙ

Кондратьев Д. С., Дитрик С. А.

Научный руководитель – Кравцов В. И.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Беларусь

Аннотация. Статья посвящена исследованиям и методам проектирования вертикально армированных оснований. Даёт характеристику и типы ВА.

Введение

В настоящее время в Беларуси ведется активное строительство на территориях со сложными инженерно-геологическими условиями, которые составляют около 30% территории республики.

Применяемые в настоящее время виброударные технологии упрочнения грунтов (укатка, трамбовка) при строительстве на территориях со сложными инженерно-геологическими условиями отличаются ограниченной областью применения, повышенной затратностью, трудоемкостью и, как правило, не отвечают критерию экономической эффективности.

Учитывая это, в РУП “Институт БелНИИС” предложен и внедрен способ упрочнения оснований плитных фундаментов методом вертикального армирования грунта мелкозаглубленными сваями уплотнения: забивными и набивными в пробитых скважинах. Предложенный способ устройства упрочненного основания отличается от известных технологий универсальностью (применимостью для различных грунтовых и гидрогеологических условий), возможностью использования, имеющегося в строительных организациях республики стандартного оборудования.

Сущность метода заключается в массиве грунта вертикально расположенных, более прочных по сравнению с прочностью

грунта, не связанных конструктивно с фундаментом армирующих элементов, воспринимающих совместно с грунтом сжимающие и растягивающие напряжения. Нагрузка на вертикально армированное грунтовое основание передается через плитный фундамент мелкого заложениями РУП «Институт БелНИИС», в рамках программы Минстройархитектуры РБ по энерго-ресурсо-сбережению, выполнил комплекс работ по разработке эффективных конструкций геомассивов ВА, изучению их несущей способности и деформативности, способов расчета и устройства.

Способ вертикального армирования целесообразно применять в следующих случаях:

- недостаточная прочность грунта основания под подошвой плитного фундамента;
- с целью уменьшения осадки основания плитного фундамента;
- при наличии в пределах сжимаемой толщи основания прослоек малопрочных и слабых грунтов;
- усиления и реконструкции фундаментов;
- снижения себестоимости нулевого цикла и фундаментов.

В качестве армоэлементов могут использоваться сваи любых типов. Наиболее экономически эффективны для этих целей сваи малого сечения (диаметр и меньшая сторона прямоугольника свай до 200 мм). В качестве материала для геомассивов ВА применяются **бетон, грунтобетон, песчано-гравийные и щебеночные смеси.**

Грунтобетон представляет собой искусственный каменный материал, полученный в результате твердения однородной по составу смеси из природного местного грунта (как правило, строительной площадки), цемента и воды. Состав бетона, его характеристики и качество назначают по СНБ 5.03.01, грунтобетона, песчано-гравийных и щебеночных смесей по Пб к СНБ 5.01.01.

Вертикально армированное основание в зависимости от его типа по рисункам 1-4 следует проектировать в виде:

- а - армированной ленты - для ленточных фундаментов;
- б - куста армоэлементов - для отдельно стоящих (столбчатых)

фундаментов;

в - сплошного армированного поля под весь массивный плитный фундамент или его часть в местах значительных сосредоточенных нагрузок или грунтов с пониженными характеристиками.

Методика конструирования и расчета вертикально армированных оснований

Методика основана на следующих экспериментально установленных принципах

1 – Сваи в геомассиве ВА воспринимают нагрузку совместно с окружающим их уплотненным (упрочненным) грунтом, т.е. геомассив ВА работает, не как свайное, а упрочненное армоэлементами (уплотненное) грунтовое основание с эквивалентными характеристиками (ρ , ϕ , c , E) в 2-3 раза, превышающими их значения в неармированном грунте.

2 – Разрушение геомассива ВА из природных грунтов от предельной нагрузки происходит по следующим схемам:

а – от выпора из под фундамента грунта буферной подушки, если ее мощность больше предельной толщины ($ht_b > 0.75b$, где b – ширина фундамента);

б – от проскальзывания (задавливания) армоэлементов относительно естественного грунта – для железобетонных, металлических армоэлементов с повышенной прочностью материала (при отсутствии буферной подушки и чрезмерных нагрузках на основание $\geq 0,8\sigma_{таж}$);

в – от потери устойчивости геомассива по явно выраженным условно прямолинейным поверхностям скольжения, которые образуют углы α и β (рис. 5);

г – от потери устойчивости грунтов, подстилающих геомассив в случае неполной прорезки сжимаемой зоны армоэлементами

Таким образом, для оценки степени устойчивости и исследования условий возникновения сдвигов в пределах вертикально армированной части геомассива, возможно применение общей теории механики грунтов.

Заключение

Армирование грунтов оснований широко используется при стро-

ительстве зданий и сооружений на структурно-неустойчивых грунтах, например, лессовых просадочных, слабых и сильносжимаемых водонасыщенных, рыхлых песчаных и насыпных грунтах. Необходимость в нем часто возникает при строительстве на техногенно-измененных территориях.

Литература

1. Кравцов В.Н., Рекомендации по проектированию и устройству вертикально армированных оснований для плитных фундаментов зданий и сооружений в грунтовых условиях / Сеськов В.Е. – Минск, РУП “Институт БелНИИС”, 2014-03-04 – 4-13с.

2. Геотехника международный журнал, 2010г. №4 – 59с.

3. Кудревич О.О., Проектирование вертикально армированных оснований плитных фундаментов – Минск, РУП ”СТРОЙТЕХНОРМ” – 340с.