

Антонов В. М., Агапонов А. А.

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ И ДЕФОРМАТИВНОСТИ АРМИРОВАННОГО СВЯЗНОГО ОСНОВАНИЯ

Работа выполнена под руководством к.т.н., доц. Антонова В. М.

*ТГТУ, Кафедра «Конструкции зданий
и сооружений»*

Фундаменты являются одним из наиболее массовых конструкций в промышленном, гражданском и сельскохозяйственном строительстве.

В связи с постоянным увеличением нагрузок на отдельные фундаменты вследствие роста этажности, пролета зданий и нагрузок от оборудования, а также в связи с освоением территорий, сложенных слабыми грунтами, ранее считавшимися непригодными для строительства, особую важность приобрел вопрос совершенствования конструкций фундаментов и разработки методов инженерной подготовки грунтового основания, позволяющих повысить несущую способность, снизить деформативность и тем самым уменьшить размеры фундаментов при сохранении требований по их надежности и долговечности.

Среди различных специальных инженерных мероприятий заслуживает внимания, как менее материалоемкий и более экономичный, метод армирования грунта. Наиболее перспективным становится этот метод в условиях послойного создания искусственного основания. Под армированными подразумеваются композиционные материалы, у которых одна из составляющих - арматура обладает значительной жесткостью и прочностью по сравнению с другой - матрицей. В качестве армирующих элементов используют органические, синтетические, металлические и каменные материалы. Новый строительный материал получил название «армированный грунт». Его основные преимущества: используются готовые элементы, легко хранящиеся и монтируемые; в качестве засыпки может использоваться как связный так и несвязный грунт, имеющийся на строительной площадке или доставляемый из карьера; армированный грунт выдерживает неравномерные деформации без повреждений.

Работа посвящена исследованию вопроса влияния армирования связного основания (сулеси) на несущую способность центрально нагруженных столбчатых фундаментов. В задачи исследования входило экспериментальное изучение влияния различных характеристик арми-

рования (глубины заложения резиновой сетки, ее размеров, количества слоев армирования) на деформированность и несущую способность.

Эксперименты с заглубленной моделью проводились в металлическом лотке-установке размерами $1 \times 0,85 \times 0,6$ (h) м, заполненном супесью ($I_p = 0,04$, $w = 7-8\%$) и оснащенного рычажной системой с передаточным числом 1: 6. Цилиндрическая модель имела размеры $D = 100$ мм и $H = 100$ мм, контактная поверхность – гладкая. В ходе испытаний определялась осадка S во всем диапазоне нагрузок, которая измерялась двумя индикаторами часового типа, укрепленных на реперной раме. Степень нагружения принималась 0,1 от предполагаемой разрушающей нагрузки. Каждая ступень нагружения выдерживалась до условной стабилизации осадок (0,01 мм / 0,5ч.).

Сетка представляла собой квадратное в плане изделие из резины. Ее толщина составляла 12 мм. Сетка разбита ребрами жесткости на квадраты со стороной 4 см. В центре каждого из них имеется отверстие диаметром 25 мм. В вершинах квадратов – отверстия диаметром 15 мм.

Было проведено 3 серии испытаний в каждой из которых изменялись характеристики армирования (размеры сетки $B_s \times L_s$, расстояние до арматуры h_s , количество слоев армирования n_s).

Перед исследованием армированного основания провели испытания по определению несущей способности и деформативности неармированного основания.

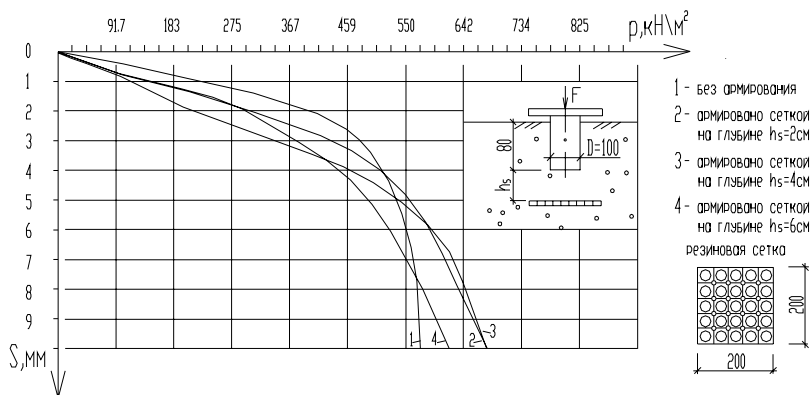


Рис. 1. Зависимость осадки модели фундамента от центральной нагрузки на неармированном и армированном основании при размерах сетки $B_s \times L_s = 20 \times 20$ см.

По результатам исследований выявлены зависимости несущей способности и деформативности армированного основания от схемы армирования.

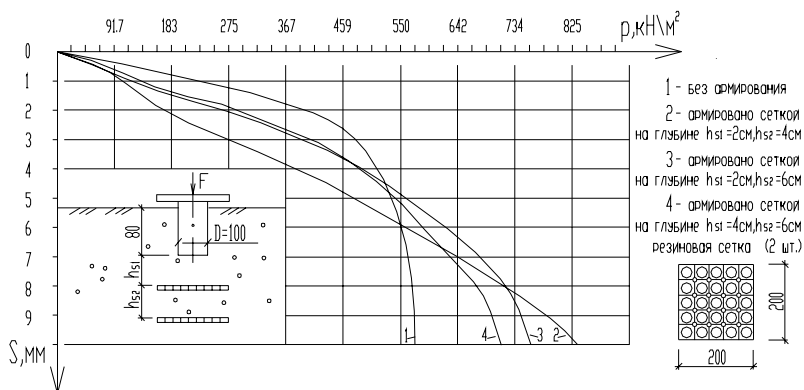


Рис. 2. Зависимость осадки модели фундамента от центральной нагрузки на неармированном основании и при двухслойном армировании

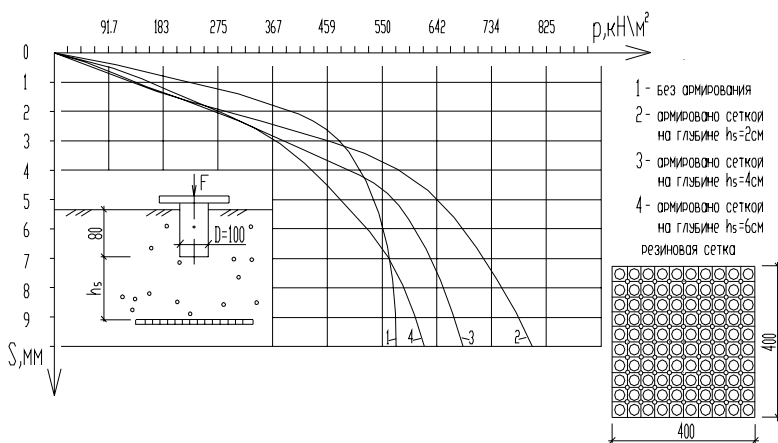


Рис. 3. Зависимость осадки модели фундамента от центральной нагрузки на неармированном и армированном основании при размерах сетки $B_s \times L_s = 40 \times 40$ см

Общие выводы:

- с увеличением размеров сторон сетки с 20 см до 40 см несущая способность увеличивается на 17%;

- максимальный эффект при одноярусном армировании достигается

- при расположении сетки на глубине $0.2D$ от подошвы фундамента;

- самым эффективным из 3-х вариантов по результатам испытаний признано двойное армирование, которое дало максимальное повышение несущей способности в 1,7 раза по сравнению с несущей способностью неармированного основания.