

Антонов В.М., Антонов С.В.

ИССЛЕДОВАНИИ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ АРМИРОВАННОГО ПЕСЧАНОГО ОСНОВАНИЯ

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

ТГТУ, Кафедра «Конструкции зданий и сооружений»

Цель экспериментов состояла в определении характера распределения напряжений в массиве грунта по глубине для армированного и неармированного основания при внецентренном приложении нагрузки.

Использовали пространственный стальной лоток размерами $1,9 \times 1,7 \times 1,3(h)$ м, заполненный песком.

Эксперименты проводились на модели ленточного фундамента с шириной $B = 100$ мм и длиной 1 м.

В качестве основания использовался мелкий однородный песок при плотности $\rho = 1,7$ г/см³, достигнутой определенным числом ударов трамбовки по одному следу. Контроль плотности в каждом опыте проводили в нескольких точках в соответствии с ГОСТ [1]. Влажность поддерживалась в пределах 9-10 %.

Армирование осуществляли сеткой $B_s=300$ мм, $L_s=1$ м, $d_s=2$ мм, $S = 20$ мм при глубине заложения $h_s=3$ и $h_s=6$ см от подошвы фундамента.

Нагрузка прикладывалась, с эксцентриситетом $e = 0,25B$. Степень нагружения составляла 0,1 от предполагаемой разрушающей нагрузки F_{Su} . За условную стабилизацию перемещений принимали 0,5 мм/час.

Определение вертикальных деформаций основания осуществлялось при помощи индикаторов часового типа ИЧ-10, укрепленных на реперной раме.

В работе использовались глубинные датчики измерения напряжений в грунте – тензометры. Схема расстановки представлена на рисунке 1.

По результатам экспериментов определено:

1.- При увеличении нагрузки наблюдается рост нормальных напряжений σ_z под подошвой фундамента. Максимальные значения вертикальных напряжений для неармированного основания на глубине 2,5-5 см находятся под краем штампа. С увеличением глубины экстремум смещается к центру модели фундамента (см. Рисунок 2).

2.- Введение арматуры в основание приводит к повышению несущей способности основания в 2 раза и к снижению вертикальных напряжений под подошвой фундамента (см. Рисунок 3)

3.- При армировании происходит снижение значений горизонтальных напряжений σ_x в 2,43 раза за счет перераспределения напряжений на большую площадь (см. Рисунок 4)

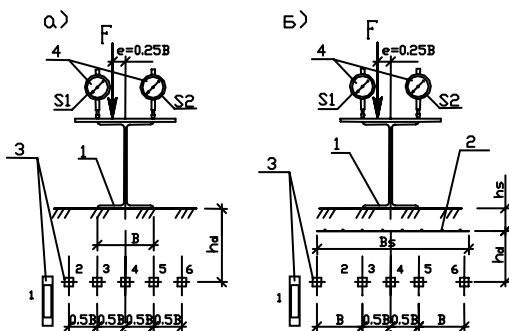


Рис. 1. Схема установки

а) неармированное основание, б) армированное основание
1-модель ленточного фундамента, 2-арматурная сетка, 3-тензотметры (расположение и номера), 4- индикаторы часового типа (ИЧ-10)

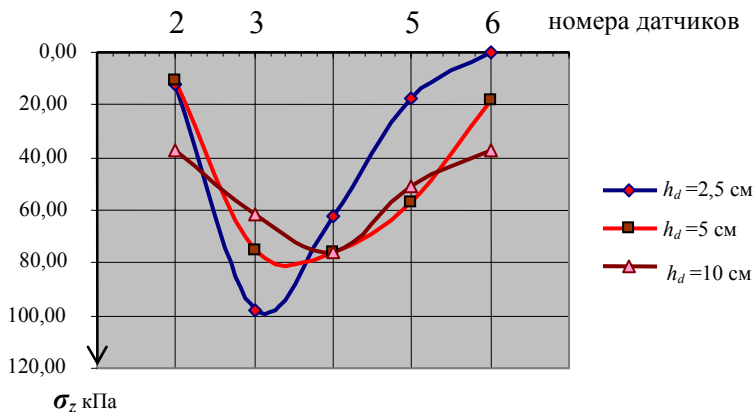


Рис. 2. Развитие напряжений по глубине при нагрузке на модель фундамента $F = 12$ кН

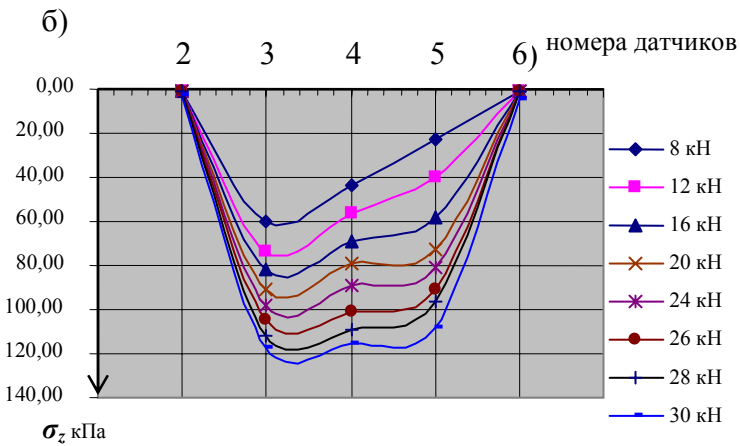
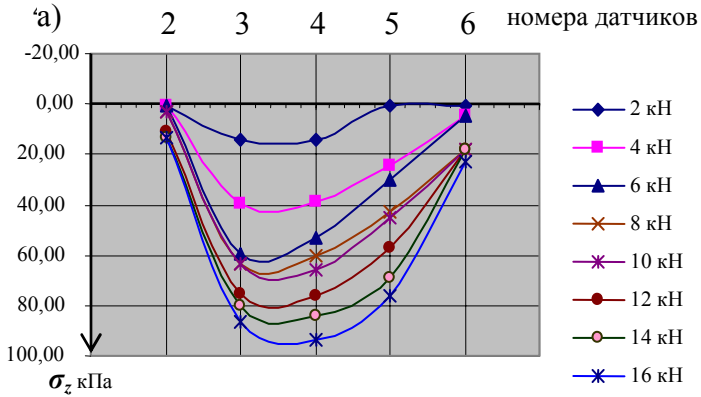


Рис. 3. Распределение нормальных напряжений при повышении нагрузки
а) неармированное основание при $h_d=5\text{см}$; б) армированное основание
при $h_s=3\text{см}$ и $h_d=6\text{см}$

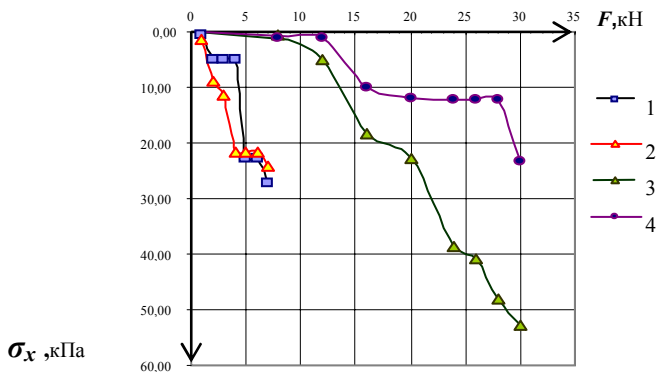


Рис. 4. Распределение бокового давления при различном расположении тензодатчиков
1 - неармированный грунт при $h_d = 5$ см; 2 - неармированный грунт при $h_d = 10$ см;
3 - армированный грунт при $h_d = 6$ см; 4 - армированный грунт при $h_d = 9$ см

Список литературы

1. ГОСТ 5180-84 «Грунты. Методы лабораторных определений физических характеристик»