

К РАСЧЁТУ НЕРАВНОПРОЧНЫХ ТЕРМОГРУНТОВЫХ ТЕЛ НА СДВИГАЮЩИЕ НАГРУЗКИ

Юсупов А.Р.¹, Милладжонов З.Р.², Отакулов Б.А.³, Рахимов Э.Х.⁴

¹Юсупов Абдулхамид Рахмонбердиевич – доцент;

²Милладжонов Зулхумор Рахматовна – учитель;

³Отакулов Бахромжон Адхамович – старший научный сотрудник;

⁴Рахимов Элбек Хасанбой угли – студент,

кафедра производства строительных материалов, изделий и конструкций,

Ферганский политехнический институт,

г. Фергана, Республика Узбекистан

Аннотация: в статье рассматривается своеобразный подход расчета неравномерных термогрунтовых свай на сдвиговые нагрузки. Рекомендуется учитывать размеры распределительных конструкций и самих свай, а также изменение угла внутреннего трения относительно обрамляющего грунтового пространства и тела упрочненных свай в вертикальном и горизонтальном направлениях.

Ключевые слова: термогрунт, свай, сопротивление, поперечное сечение, прочность, несущая способность.

Одной из характерных особенностей термогрунтовых тел, образующихся вокруг нагревательных скважин, является неравномерное распределение прочностных деформативных свойств по площади поперечного сечения.

В науке и практике капитального строительства такого прецедента нет и теория расчета таких тел отсутствует.

Если известен закон изменения временного сопротивления сжатию в радиальном от скважины направлении, то расчет прочности тела на сжатие при условии его работы на несжимаемом основании выполнен нами ранее.

В этом случае несущая способность термогрунтовой свай – столбы определяется по формуле:

$$P = n_1 n_2 \cdot F \cdot R \cdot \omega \cdot \alpha \quad (1)$$

где: n_1 и n_2 - коэффициенты условий работы и однородности материала в плоскости поперечного сечения свай; R - временное сопротивление сжатию материала свай на внешнем контуре свай; ω - расчетный коэффициент прироста прочности за счет повышения температуры обжига от внешнего контура к стенке скважины; F - площадь поперечного сечения свай, α - коэффициент, учитывающий изменения угла внутреннего трения относительно обрамляющего грунтового пространства и тела упрочненных свай. Для простейшего случая, когда можно принять закон изменения прочности материала

$$\omega = \frac{R_0 + 2R}{3}$$

по радиусу линейным

где: R_0 - временное сопротивление материала в центре свай на сжатие.

Значительно более сложным является вопрос о работе свай трения в условиях непрерывного изменения сил внутреннего трения и сцепления как в радиальном направлении, так и по высоте свай. Для решения задачи по расчету свай трения на сдвигающие нагрузки сделаем допущение, что величиной несущей способности свай по подошве можно пренебречь. В этом случае насыщая способность свай будет определяться только сопротивлением сдвигу по ее боковой поверхности. Рассмотрим схему работы свай на высоте однородного слоя грунта h , пусть нам известен закон изменения сопротивления сдвигу свай по радиусу r , этот закон можно получить путем исследования изменения величины τ в радиальном направлении по данным лабораторных исследований прочностных свойств грунта после его термической обработки, образцы которого взяты из формулы:

$$P_{\tau}^{\max} = 2\pi h \tau_0 \frac{r_m}{1+n} \left(1 - \frac{1}{1+n}\right)^n = 2\pi h \tau_0 r_m \frac{n^n}{(1+n)^{n+1}} \quad (2)$$

при значениях r больших или меньших $r = \frac{r_m}{1+n}$ несущая способность свай будет ниже максимальной P_{τ}^{\max} , поэтому при воздействии критических нагрузок подавление свай трения может произойти по более слабому сечению, отстоящему от центра свай на некотором расстоянии r отличным от центра свай на

$$\text{некотором расстоянии отличном от } r = \frac{r_m}{1+n}.$$

При проектировании узлов передачи сдвиговых нагрузок рекомендуются учитывать размеры распределительного ростверка и самих свай, а также изменение угла внутреннего трения между обрамляющим грунтовым пространством и телом упрочненных свай в вертикальном и горизонтальном направлениях.

Список литературы

1. *Коновалов П.А.* Основание и фундаменты реконструируемых зданий. М. Стройиздат, 1980.
2. *Швец В.Б. и др.* Усиление и реконструкция фундаментов. М. Стройиздат. 1985.