

Исследование работы ребристых свай в условиях многолетнемерзлых грунтов
Набережный Артем Дмитриевич

Аспирант

Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова,
Инженерно-технический институт, Якутск, Россия
E-mail: artemon2003@inbox.ru

Повышение несущей способности свайных фундаментов в многолетнемерзлых грунтах (ММГ) является чрезвычайно актуальной задачей. Наиболее распространенными фундаментами в Республике Саха (Якутия) являются буроопускные висячие сваи. Подавляющее большинство зданий и сооружений, обследованных нами в 2012-2016 гг. на территории республики, имеют повреждения, связанные со снижением несущей способности ММГ основания и надземной части свай, нуждаются в капитальном ремонте и усилении конструкций. Необходимо найти новые конструктивные решения свай, позволяющие повысить несущую способность ММГ для увеличения надежности свай при совокупном действии различных факторов при относительно низкой сметной стоимости.

Нами предлагается принципиально новый вид свай, позволяющий значительно повысить эффективность использования несущей способности ММГ за счет ребер на боковой поверхности. На данное изобретение имеется патент [2]. Несущая способность боковой поверхности предлагаемых свай обеспечивается за счет сопротивления давлению нижних граней ребер на грунт, а также сопротивления грунта между ребрами на сдвиг. Ранние экспериментальные исследования свай со схожей формой боковой поверхности показали увеличение их несущей способности [1,3]. Предполагается, что определение оптимальных параметров ребер или волн на боковой поверхности свай приведет к еще большему увеличению их несущей способности. Исследования оптимальных параметров ребер или волн на боковой поверхности ранее не проводились. Однако, имеются рекомендации по подбору шага лопастей винтовых свай [4], работа которых близка к ребрам предлагаемых свай. В рекомендациях шаг лопастей принимается $1/3 - 1/4$ от диаметра лопасти. Также выделяется критерий $5D$, согласно которому при осадке сваи, величина которой превышает 5% от диаметра лопасти, происходит сдвиг по цилиндрической поверхности между лопастями.

В настоящее время нами проводятся экспериментальные исследования работы боковой поверхности моделей представленных свай в подземной лаборатории Института мерзлотоведения СО РАН на статическую вдавливающую нагрузку. Испытания моделей ребристых свай, проведенные нами в мерзлых песках на статические вдавливающие нагрузки, показали значительное увеличение несущей способности боковой поверхности ребристых свай по сравнению с аналогичными гладкими сваями. Применимость приведенных выше рекомендаций для подбора оптимальных геометрических параметров предлагаемого вида свай следует подтвердить в ходе дальнейшего эксперимента.

Источники и литература

- 1) Войтковский К.Ф. Фундаменты сооружений на мерзлых грунтах в Якутии. М., 1968.
- 2) Кузьмин Г.П., Чжан Р.В., Ремизов В.А. Способ изготовления свайного фундамента для вечномерзлого грунта. А.С. №2469150 С 1, МПК E02D 27/35, Федеральная служба по интеллектуальной собственности, М., 2012.
- 3) Holubec Igor. Thread bar pile for permafrost//Nordicana. 1989. No.54. p.341-348.
- 4) Sakr M. Axial and Lateral Behaviour of Helical Piles in Oil Sand//Canadian Geotechnical Journal. 2009. Vol. 46. No. 9, p. 1046-1061.