

УДК 624.459.5

Минеев С.П., проф., Горбунов Н.А, Карпенко А.В. студ. гр. БДб-09-2, Кравцова Е.А. студ. гр. БДб-10-2, , Государственный ВУЗ «НГУ», г. Днепрпетровск, Украина

ИССЛЕДОВАНИЯ ВНЕДРЕНИЯ СВАЙНОГО ЭЛЕМЕНТА В ОБРАЗЕЦ ПРИ ВИБРОСТАТИЧЕСКОМ НАГРУЖЕНИИ

Сваедавливающие машины применяются при устройстве свайных фундаментов гражданских и промышленных зданий, защитных стен свайного или шпунтового типа. Экологическая безопасность, бесшумность, компактность и быстродействие, а также безопасность для соседних зданий и конструкций, делают эффективным применение сваедавливающих машин в условиях плотной застройки города. Наиболее эффективной областью применения данной технологии и оборудования является погружение железобетонных свай или шпунта вблизи или внутри существующих зданий и сооружений.

В работе была изучена возможность повышения эффективности вдавливания сваи за счет дополнительного вибрационного воздействия на нее. Для решения поставленной задачи был разработан специальный стенд, схема которого представлена на рис. 1.

Главным элементом стенда является вибровозбудитель с регулируемой частотой вращения и системой сменных дебалансов для изменения амплитуды воздействия на массив. В процессе эксперимента вдавливаемая свая моделировалась металлическим штырем, внедряемым в массив. Вибровозбудитель и внедряемый штырь помещен в специальном модуле, свободно перемещающемся в вертикальной плоскости с помощью специальных подшипников.

Глубина внедрения штыря в образец в экспериментах была принята 10 см. Штырь внедрялся в образец, изготовленный из глинопористой мелочи разной влажности и уплотнения. Образец изготавливался по специальной методике с замораживанием. Различные прочностные параметры исследуемого образца моделировались изменением влажности, уплотнения материала и температуры замораживания.

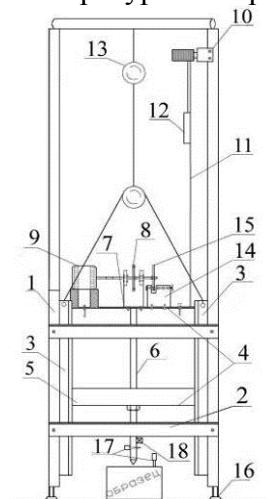


Рисунок 1 – Экспериментальный стенд для исследования внедрения свайного элемента в образец:

1, 2 корпус, направляющие, 4 – вибромодуль, 5 – нагружающий отсек, 6 – штырь, 7 – крепежный элемент, 8- дебаланс, 9 – электродвигатель, 10 – датчик перемещения модуля, 11 – трос, 12 – противовес, 13 – полиспасть, 14, 15 – индикатор определения скорости вращения дебаланса, 16 – регулирующие шпильки, 17- датчик параметров вибрации, 18- датчик температуры

Влажность образца перед его замораживанием принималась 10%, 12,5%. Внедрение штыря в образец осуществляли в статическом режиме и с наложением вибрации с различными параметрами.

В ходе эксперимента, при погружении штыря в образец фиксировалось его перемещение и регистрировалось время за которое штырь погружался до определенной глубины. На основании полученных данных построены зависимости между временем прохождения и перемещением штыря в образце. Начальная точка отчета перемещения - начало погружения штыря в породный образец.

Измерение волновых процессов, происходящих в образце при погружении штыря в образец производилось с помощью датчиков вибрации с помощью акселерометра DeltaTron, используемого в комплекте с виброшумометра «Brüel & Kjær» типу 2250.

Осредненные результаты экспериментов, полученные при проведении стендового эксперимента, приведены на графиках (рис. 2, 3).

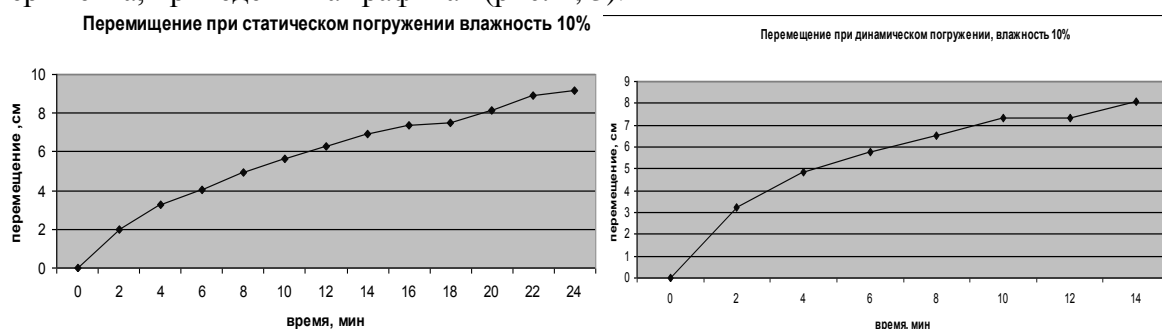


Рисунок 2 – Внедрение штыря в образец при статическом и вибростатическом нагружении при влажности 10%

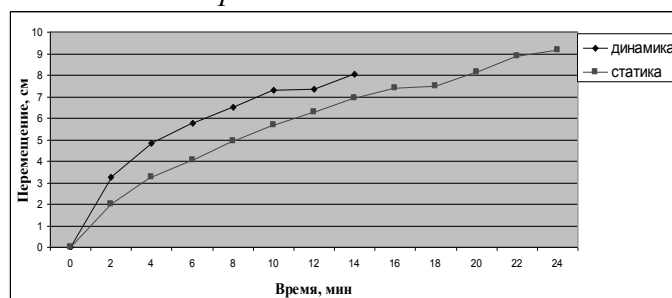


Рисунок 3 – Внедрение в исследуемый образец штыря при статическом и вибростатическом нагружении

Из полученных данных, приведенных на графике видно, что при внедрении шпунта под действием статического и вибрационного воздействия скорость внедрения шпунта в испытываемый образец различна. При внедрении шпунта с использованием вибрации скорость увеличивается до 20-30% относительно внедрения его только при статическом нагружении, что может существенно повысить производительность использования оборудования при строительстве.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Савинов О.А, Лускин А.Я. Вибрационный метод погружения свай и его применение в строительстве. Л.: Госстройиздат, 1960.
2. Вибрация в технике: Справочник./ Ред. Совет: В.Н. Челомей .- М.: Машиностроение, Том 4., 1981.
3. Минеев С.П., Сахненко А.Л., Обухов С. А. Вибрационное и волновое рыхление агрегированной сыпучей массы. – Днепропетровск: Днепро, 2005.