

Определение разделяющих усилий лобового сопротивления и по боковой поверхности тензосвай при моделировании в лотках

Генералов А. И. Одесская государственная академия строительства и архитектуры.

Рассмотрена возможность исследований распределения сил бокового трения и напряжений по поверхности модельных мало масштабных тензосвай. А также усилий, воспринимаемых острием и боковой поверхностью с раздельным их определением, в грунтовых лотках, при использовании изготовленной тензосвай с гидравлическим приводом.

Модель сваи выполнена по аналогии с зондом для статического зондирования, отличающаяся тем, что форма тензосвай принята призматической. Предназначена для моделирования работы призматической сваи в лабораторных условиях, как на стадии её погружения (статического вдавливания), так и на стадии испытаний от длительных статических нагрузок (до предельных), либо временных, кратковременных (циклически передаваемых) нагрузок.

Тензосвая призматической формы с размерами по поперечному сечению 32x32 мм, общей длиной 380 мм, выполнена из алюминиевого сплава. В полый корпус тензосвай вмонтирован микро домкрат с гидравлическим приводом, двойного действия, который обеспечивает выдвижение наголовника на величину свободного хода равного 24 мм. Выдвигаемый наголовник имеет

высоту 80 мм, призматической формы 32x32 мм, высота острия равна 28 мм под углом при вершине 60° .

Давление на поршень микро домкрата передается через центрально расположенный маслопровод, соединенный на поверхности с ручной насосной станцией и манометром. Наголовник резьбовым соединением закреплен на выдвигаемом элементе поршня и может быть заменен на другой, цилиндрической формы с конусом при вершине (как у зонда), для сравнений результатов.

Площадь основания и угол при вершине выполнены и приближены по аналогии к европейскому стандарту на статическое зондирование. Диаметр зонда стандартных размеров 35,7 мм, площадь основания 10 см^2 , угол при вершине конуса 60° по ГОСТ 20069-74.

Рассматриваемый выдвигаемый наголовник призматический, имеет площадь основания $10,2 \text{ см}^2$ и угол при вершине 60° . На двух противоположных гранях его расположены два датчика представленных в виде латунных тензометрических месдоз $\varnothing 28$ мм. Электрический кабель проведен через направляющую трубку и выведен на поверхность через внутреннюю полость корпуса к вторичной измерительной аппаратуре.

Полый призматический корпус боковой поверхности, выполняющий роль муфты трения, расположен непосредственно над тензометрическим выдвигаемым наголовником. Площадь боковой поверхности муфты трения составляет $A_{п.б.} = 385 \text{ см}^2$. По одной из её граней вмонтированы 4 шт. тензометрических датчика $\varnothing 28$ мм, с шагом по длине через 50 мм, что позволяет проанализировать распределение напряжений по стволу тензосваи.

Над муфтой трения предусмотрена резьба на трубке маслопровода для подключения насосной станции при погружениях и испытаниях в малых грунтовых лотках. Возможно применение тензосвай в больших лотках с глубиной более 1 м до 3 м. Тогда увеличение глубины погружения достигается подсоединением инвентарных трубчатых штанг $\varnothing 32/20$ мм. Колона штанг собирается из секций длиной по 0,5 м (по аналогии с зондированием). Вдавливающим устройством для отдельного погружения наголовника служит гидравлический микро домкрат. Для погружений при определении общего сопротивления, либо отдель-

но муфты трения, служит винтовой домкрат раскрепленный на неподвижной балке грунтового лотка.

Погружение тензосваи и её испытания производят по схеме модели: "грунт - свая - динамометр".

Давление грунта на площадь острия тензосваи, при её погружении передается через поршень, маслу в цилиндре микро домкрата. Величина усилий воспринимаемых остриём определяется по показанию манометра и показанию динамометра ДОСМ-1 (до 10 кН), установленного на голову тензосваи, после предварительной таррировки, с упором его в винтовой домкрат на неподвижной балке. После снятия давления в системе маслопровода (гидропривода), на нужных горизонтах. Для системы "грунт-свая- динамометр" создается состояние предельного равновесия, когда скорость перемещения сваи будет близка к нулю или равна нулю. В состоянии предельного равновесия измеряется величина сопротивления грунта по лобовой поверхности. И прикладывая нагрузку винтовым домкратом при сливе масла из маслопровода, измеряют величину сопротивления по боковой поверхности - при вдавливании муфты трения на величину свободного хода. Перемещение тензосваи, на шаг свободного хода муфты трения, фиксируется по комбинированному штангенглубиномеру с индикатором часового типа точностью измерений 0,01 мм.

При показаниях динамометром величины превышающей предыдущую ступень загрузки, и при перемещении сваи на шаг свободного хода. В системе маслопровода, повторяя цикл шага нагружения, вновь устанавливается необходимое давление для выдвигения наголовника.

Для качественной оценки распределения напряжений по боковой поверхности муфты трения и наголовника на всех этапах погружения и испытаний фиксируются показания тензодатчиков.

Модель тензосваи опробована в малых лотках с использованием песчаных грунтов, что позволило произвести количественную оценку масштабного моделирования, сравнение с площадочными испытаниями свай в натуральную величину и со статическим зондированием. Результаты экспериментальных исследований масштабного моделирования для различных грунтовых условий будут рассмотрены в последующих публикациях.