

## АНАЛИЗ МЕТОДИК РАСЧЕТА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ СВАЙ

Н. В. ДОВГЕЛЮК, В. С. ШАГУЛИН

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Расчет несущей способности сваи – одна из важнейших задач, которая стоит перед специалистом, занимающимся проектированием фундамента свайного типа. С одной стороны, использование недостаточно прочных элементов приведет к понижению механических характеристик основания, с другой же стороны – необходимо принимать во внимание экономический аспект, ведь каждая свая, установленная необоснованно, приводит к увеличению стоимости строительства.

**1 Расчетный метод.** Расчетное определение несущей способности свай осуществляется согласно требованиям СНиП «Свайные фундаменты». Данный метод является наименее точным, однако именно он дает возможность осуществить предварительную оценку выбора типа свайного фундамента. Несущая способность сваи, полученная расчетом, часто оказывается ниже фактической, найденной по испытаниям. Данное обстоятельство объясняется тем, что в расчетах используются осредненные (приближенные) табличные значения величин расчетного удельного сопротивления грунта по боковой поверхности сваи. Для определения фактической несущей способности сваи рекомендуется проводить испытания свай непосредственно на площадке строительства.

**2 Статический метод.** Суть метода заключается в испытании погруженной до условной отметки сваи под различными вертикальными нагрузками. Регистрируемые показатели осадки и деформации дают возможность оценить, насколько данная конструкция пригодна к использованию. Принципиальная схема испытания представлена на рисунке 1.

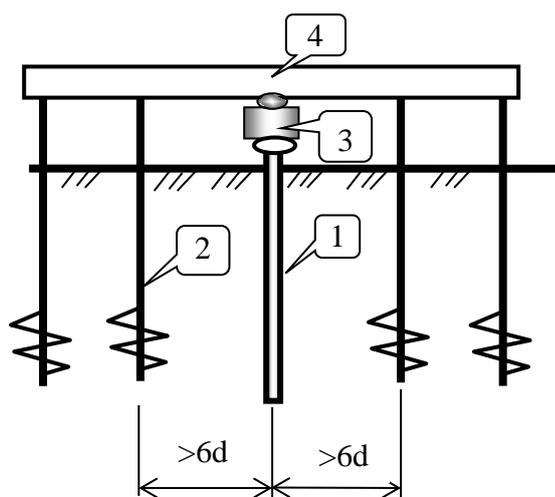


Рисунок 1 – Принципиальная схема испытания сваи статической нагрузкой:  
1 – испытываемая свая; 2 – анкерные сваи;  
3 – домкрат; 4 – балка

Нагрузка прикладывается ступенями по 5 т. Каждая ступень выдерживается до полной стабилизации осадки, определяемой прогибомерами с точностью до 0,1 мм. Методика весьма эффективна, а главными ее недостатками являются длительность испытаний и высокая цена.

**3 Динамический метод.** Осуществляется посредством нескольких ударов свайного молотка по установленным сваям, а затем фиксируется ее осадка. В 1911 г. профессор Н. М. Герсеванов предложил формулу для определения несущей способности свай динамическим способом:

$$QH = A + B + C,$$

где  $QH$  – работа свайного молота, Дж;  $A = Pe$  – работа, затраченная на погружение сваи, Дж;  $B = Qh$  – работа упругих деформаций (подскок свайного молота), Дж;  $C = \alpha QH$  – потерянная работа (трение, смятие, нагрев), Дж. Таким образом,

$$QH = Pe + Qh + \alpha QH,$$

где  $P$  – сопротивление сваи погружению (несущая способность сваи), кПа;

Принципиальная схема определения несущей способности сваи динамическим способом представлена на рисунке 2. Данный метод является менее точным, однако позволяет провести тестирование прямо на объекте.

**4 Метод зондирования.** По данному методу в основание погружается инвентарная труба (зонд) с закрытым наконечником (рисунок 3). Зондирование может осуществляться: вдавливанием (статическое зондирование) или забивкой (динамическое зондирование). По величине сопротивления погружению ( $P_{\text{общ}} = P_{\text{ост}} + P_{\text{бок}}$ ) судят о несущей способности сваи. Зонд может иметь уширенное относительно трубы остриё и в этом случае определяется только сопротивление под остриём ( $P_{\text{ост}}$ ). Зная  $P_{\text{общ}}$  и  $P_{\text{ост}}$ , можно определить сопротивление грунта по боковой поверхности зонда  $P_{\text{бок}}$ .

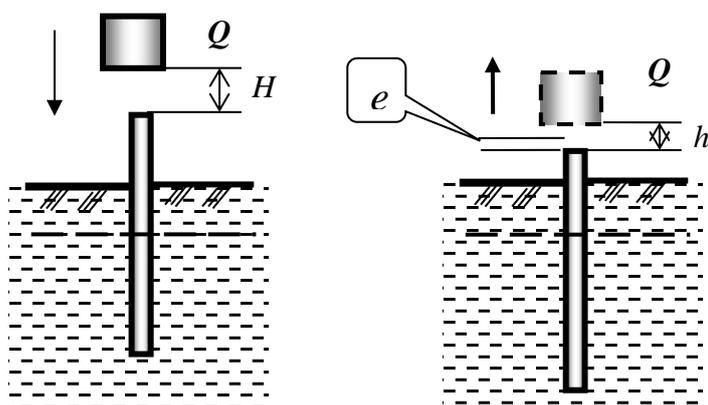


Рисунок 2 – Принципиальная схема определения несущей способности сваи динамическим способом

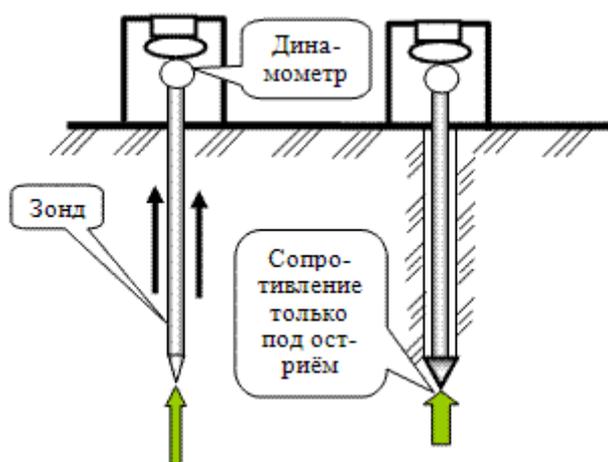


Рисунок 3 – Принципиальная схема определения несущей способности сваи методом зондирования

По данным зондирования можно судить о несущей способности сваи, а также с использованием эмпирических формул определять модуль общей деформации грунта. Преимущества данного метода – малая стоимость и возможность проведения большого количества испытаний. Недостатками расчетного метода являются завышенные значения расчетного сопротивления грунта сваи, что приводит к увеличению длины сваи, а значит, к удорожанию стоимости конструкции; также данная методика не учитывает временное разупрочнение грунта, а требует достижения проектной несущей способности по окончании строительно-монтажных работ. Статический, динамический методы и метод зондирования исключают использование пионерного метода строительства железных дорог из-за линейно-протяженного характера последних.

УДК 69. 059.7:656.2

## К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

*Л. В. ДОВНОРОВИЧ, А. П. ФЕЩЕНКО*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

*С. А. СИЛЬЧЕНКО*

*ОАО «Строительный трест № 14», г. Гомель, Республика Беларусь*

Основной целью «Стратегии инновационного развития транспортного комплекса Республики Беларусь до 2030 года» является формирование приоритетных направлений инновационного развития, обеспечивающих конкурентоспособность и безопасность транспортных услуг, повышение