

## ЛИТЕРАТУРА

1. РДС 1.03.17-2002 «Строительство. Методы оценки стабильности технологических процессов»
2. СТБ 1505-2004 «Управление качеством. Методы статистического управления процессами»
3. Статистические методы повышения качества. Пред. Х.Куме. М., Финансы и статистика, 1990.
4. М.З.Свиткин, В.Д.Мацула, К.М.Рахлин. Менеджмент качества и обеспечение качества продукции на основе международных стандартов ИСО. СПб, 1999
5. В.Н.Корешков, Н.А.Кусакин. Ж.А.Мрочек, М.Л.Хейфец. Менеджмент качества предприятий машиностроения. Минск, ОДО «Экономика и право», 2003г
6. В.Н.Корешков, А.В.Горбарь. Руководство о менеджменте качества. Методическое пособие для слушателей институтов повышения квалификации и переподготовки кадров. Мн.:БелГИСС, 2001. 148с.
7. РД 3.02-93 Рекомендации по применению статистических методов управления качеством продукции.
8. Методические материалы по стандартам ИСО серии 9000 версии 2000года. Выпуск 1 БелГИСС, 2000г. 139с.
9. Методические материалы по стандартам ИСО серии 9000 версии 2000года. Выпуск 2 БелГИСС, 2001г. 62с.
10. Бахмат А.Б. Управление качеством продукции
11. Шишкин И.Ф. Метрология, стандартизация и управление качеством М.:Изд. Станд., 1990
12. Д.С.Абрамов, В.Д.Лерман. Производственный контроль качества ЖБИ
13. Л.Ноулер, Дж.Хауэлл. Статистические методы контроля качества продукции
14. Илларионов О.И. Статистическое регулирование технологических процессов с использованием X-карт при случайных изменениях среднего значения контролируемого параметра/ Надежность и контроль качества.-1991 г.-№4.
15. СТБ 1151-99 «Панели стеновые внутренние и блоки вентиляционные бетонные и железобетонные для зданий. Общие технические условия».
16. Изменения №1 СТ 1151 99
17. ГОСТ 10060.1 «Бетоны Базовый метод определения морозостойкости»
18. ГОСТ 12730.5 «Бетоны. Методы определения водонепроницаемости».

УДК 624.154.001

Чернюк М.В.

Научные руководители: доц. Пчелин В.Н., доц., к.т.н. Семенюк С.М.

### ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ОБМАЗОК НА НЕСУЩУЮ СПОСОБНОСТЬ СВАЙ

Основным требованием, предъявляемым к надёжности работы и качеству погружения свай, является их высокая несущая способность, в частности по грунту основания. Под несущей способностью понимают предельно допустимую нагрузку, приложенную к ней. Это требование относится и к свайным фундаментам, состоящим из одной или нескольких свай.

На величину несущей способности свай влияют различные факторы, в том числе и производственного характера: метод погружения, точность погружения свай, достигнувшая глубина погружения, режим работы сваепогружающего оборудования, очередность погружения свай (от центра или к центру) и т.д.

Несущую способность одиночных свай всех видов определяют как наименьшее из двух значений несущих способностей, полученных из условия сопротивления грунта основания и по условию сопротивления материала свай. Несущая способность одиночных свай по условию сопротивления грунта основания, а, именно, она нас и интересует, зависит от механических свойств грунта и от метода устройства или погружения свай, в то время как по условию сопротивления материала свай — от прочностных характеристик последних.

Существует три метода определения несущей способности одиночных свай: расчётный, динамический, основанный на использовании результатов пробной забивки свай и статический, при котором используют данные, полученные при погружении свай стати-

ческими нагрузками или зондированием грунта. Как наименее трудоёмкий и практически не требующих денежных средств, расчётный способ получил наиболее широкое распространение в строительстве при проектировании свайных фундаментов.

Одиночную сваю в составе фундамента и вне его по несущей способности грунтов основания следует рассчитывать исходя из условия:

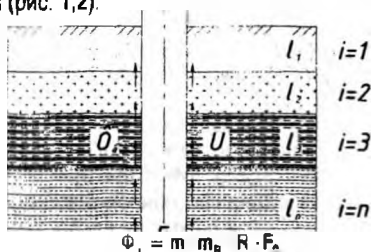
$$N \leq \frac{\Phi}{\gamma}, \quad (1)$$

где  $N$  – расчётная нагрузка, передаваемая на сваю,

$\Phi$  – расчётная несущая способность основания одиночных свай,

$\gamma$  – коэффициент надёжности, принимаемый в пределах 1,25...1,6 в зависимости от способа определения несущей способности и количества свай в фундаменте.

Независимо от вида свай, исключая сваи-стойки, несущая способность по грунту основания  $\Phi$  складывается из сопротивления грунта основания нормативному давлению под нижним концом ствола  $\Phi_0$ , под или над лопастями сваи (при их наличии) в зависимости от действия внешней нагрузки и сопротивления сцепления грунта с боковой поверхностью ствола сваи  $\Phi_6$  (рис. 1,2).



$$\Phi_6 = m \cdot u \cdot \sum_{i=1}^n m_i \cdot f_i \cdot l_i$$

$$\Phi = \Phi_0 + \Phi_6$$

Рис. 1. Расчётная схема для определения несущей способности висячей сваи  $\Phi$  на вдавливающие нагрузки



$$\Phi = \Phi_0 = m \cdot u \cdot \sum_{i=1}^n m_i \cdot f_i \cdot l_i$$

Рис. 2. Расчётная схема к определению несущей способности висячей сваи  $\Phi$  на выдёргивающие нагрузки

Для основных видов свай заводского изготовления несущая способность по грунту основания  $\Phi$  определяется по формулам, КН, в зависимости от расчётной схемы:

- Висячие сваи при работе на вдавливающие нагрузки в немерзлых грунтах

$$\Phi_0 = m \cdot (m_r \cdot R \cdot F_0 + u \cdot \sum_{i=1}^n m_i \cdot f_i \cdot l_i). \quad (2)$$

- Висячие сваи при работе на выдёргивающие нагрузки в немерзлых грунтах

$$\Phi = m \cdot u \cdot \sum_{i=1}^n m_i \cdot f_i \cdot l_i. \quad (3)$$

где  $i$  — номер слоя в пределах расчётной толщи основания до нижнего конца сваи, ед;  
 $n$  — число слоёв грунта, на которое разделяется толщина основания в пределах боковой поверхности сваи, ед;

$m$  — коэффициент условий работы, принимаемый в пределах 0,6 — 1,2 в зависимости от вида нагрузки и способа погружения;

$m_R$  и  $m_{f_1}$  — коэффициент условий работы грунта соответственно под нижним конусом и на боковой поверхности сваи, учитывающие влияние способа погружения свай на расчётные сопротивления грунта, принимаемые независимо друг от друга, ед;

$u$  — наружный периметр сваи, м;

$R$  и  $f_1$  — соответственно расчётные сопротивления грунта под нижним концом и боковой поверхности сваи, кПа;

$F_0$  — площадь опирания сваи на грунт, м<sup>2</sup>;

$l_i$  — толщина  $i$ -го слоя грунта, соприкасающаяся с боковой поверхностью сваи, м.

При использовании для погружения свай в качестве обмазок глинистых растворов или эпоксидных смол ствол сваи через некоторое время после их погружения склеивается с грунтом основания, а сам грунт приобретает более высокие прочностные характеристики.

Так, например, при погружении свай забивных необмазанных и обмазанных глиной свай расчётные сопротивления под нижним концом  $R$  и по боковой поверхности  $f_1$  соответственно равны:

$h_1 = 2$  м;  $R = 3100$  кПа;  $f_{1\text{необм}} = 40$  кПа;  $f_{1\text{обм}} = 35$  кПа;

$h_1 = 4$  м;  $R = 3200$  кПа;  $f_{2\text{необм}} = 50$  кПа;  $f_{2\text{обм}} = 42$  кПа;

$h_1 = 6$  м;  $R = 3500$  кПа;  $f_{3\text{необм}} = 60$  кПа;  $f_{3\text{обм}} = 48$  кПа.

Таким образом расчётные несущие способности необмазанных и обмазанных свай, вычисленные по формулам (2), (3), при работе на вдавливающие и выдёргивающие нагрузки приведены в таблице 1.

Табл. 1. Расчётные и несущие способности необмазанных и обмазанных свай.

Глубина погружения сваи, м	необмазанных свай		обмазанных свай	
	вдавливание	выдёргивание	вдавливание	выдёргивание
2	375	96	363	84
4	408	120	389	101
6	459	144	440	115

Анализируя данные табл. 1 можно сделать следующие выводы:

- Несущая способность необмазанных свай превышает несущую способность обмазанных свай при работе на вдавливание, нагрузки превышают всего лишь на 3-5%, на выдёргивающие — на 14-25%;

- С увеличением глубины погружения эффективность обмазок падает с 5% на вдавливающие нагрузки до 25% на выдёргивающие нагрузки;

- Более эффективными для обмазок являются короткие сваи.

УДК 624.154.001

Чернюк М.В.

Научные руководители: доц. Гичалин В.Н., доц. к.т.н. Семенов С.М., доц. к.т.н. Чернюк В.П.

### ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ОБМАЗОК НА ЭНЕРГОЕМКОСТЬ ПОГРУЖЕНИЯ ЗАБИВНЫХ СВАЙ

Весьма перспективным, по данным зарубежных и отечественных исследований в строительстве для снижения энергоёмкости погружения свай является использование обмазок из синтетических смол и глиняных ласт, гидроподмыва, ударно-вращательное, раздельное, электроасматическое и электрогидравлическое погружение свай. Также, не менее