

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Крутов В.И., Багдасаров Ю.А., Рабинович И.Г. *Фундаменты в выгравированных котлованах.* - М.: Стройиздат, 1985. - 164 с.
2. Чернюк В.П., Пойта П.С. *Расчет, проектирование и устройство свайных фундаментов.* - Брест : облтипография, 1998. - 215 с.

УДК 624.155.001.23

Чернюк В.П., Тимошук В.А.

К РАСЧЕТУ ВЕЛИЧИНЫ ОТКАЗА ЗАБИВНЫХ СВАЙ ПРИ ПОГРУЖЕНИИ В ГРУНТ

Правильный и точный расчет величины погружения забивных свай в грунт на стадии проектирования фундаментов имеет важное значение для нормирования трудовых и денежных затрат, определения времени погружения свай и сроков производства работ, создания наименее энергоемких условий погружения и рационального выбора сваебойной техники.

В практике строительства отказы и продолжительность погружения свай определяют фактически на стадии производства работ после забивки пробного числа свай. При забивке свай паровоздушными молотами одиночного действия или дизельными последний залог следует принимать равным 30 ударам, а отказ определять как среднее значение из 10 последних ударов в залоге [1]. Это объясняется отсутствием соответствующей надежной методики расчета.

В теории фундаментостроения известны две методики определения отказа забивных свай при погружении в грунт. Первая из них, предложенная в 30-ых годах прошлого века Н. М. Герсевановым (НИИОСП), используется в расчетных целях до сих пор [1]. Однако она имеет несколько эмпирических коэффициентов и обладает определенной сложностью вычислений. Вторая методика, предложенная сотрудниками кафедры ТСП БГТУ [2-5], относительно проста в расчетах, не имеет эмпирических коэффициентов и дает сравнительно точные результаты вычислений, приблизительно одинаковые с формулой Н. М. Герсеванова. Обе формулы представлены ниже в таблице 1.

В формулах (1), (2) приняты следующие обозначения:

η – эмпирический коэффициент, зависящий от материала свай, кН/м², принимаемый по таблице;

A – площадь поперечного сечения свай, м²;

Ed – расчетная энергия удара молота, кДж, принимаемая по таблице;

Fd – расчетная несущая способность свай, кН;

m_1 – масса молота, т;

m_2 – масса свай и наголовника, т;

m_3 – масса подбабка, т;

ϵ^2 – эмпирический коэффициент восстановления удара, принимаемый для дизельных молотов с применением наголовника с деревянным вкладышем $\epsilon^2 = 0,2$;

m_y – масса ударной части молота, т;

$g = 9,81$ м/с² – ускорение свободного падения;

H – фактическая высота падения ударной части молота, м;

μ – коэффициент отскока ударной части свай, дол. ед., принимаемый по экспериментальным данным.

Как видно в формуле (1) имеется два эмпирических коэффициента η и ϵ^2 , в формуле (2) – один μ . Также в формуле (1) используется большее количество расчетных значений.

Для наглядности сравним результаты расчетов, вычисленных по формулам (1), (2) при следующих общих исходных данных:

Забивная свая с 7-30 (сечение 0,3×0,3 м, длина – 7м, $m_c = 1,6$ т); трубчатый дизель-молот С-859 ($m_y = 1,8$ т, высота падения ударной части $H = 2,8$ м; полная масса молота $m = 3,5$ т; энергия удара молота

$$Ed = 0,9 \cdot m_y \cdot H \cdot g = 0,9 \cdot 1,8 \cdot 2,8 \cdot 9,81 = 44,5 \text{ кДж};$$

масса наголовника $m_{наг} = 0,1$ т; масса подбабка $m_n = 0$; несущая способность свай $F = 200$ кН; $\epsilon^2 = 0,2$; коэффициент

$\eta = 1500$ кН/м²; коэффициент отскока $\mu = 0,3$;

$$A = 0,3 \times 0,3 = 0,09 \text{ м}^2.$$

Результаты вычислений:

по формуле (1)

$$\delta = \frac{1500 \cdot 0,09 \cdot 44,5}{200 \cdot (200 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{3,5 + 0,2 \cdot (1,6 + 0,1)}{3,5 + 1,6 + 0,1} =$$

$$= 0,09 \cdot 0,74 = 0,066 \text{ м} = 6,6 \text{ см}$$

по формуле (2)

$$\delta = \frac{1,8 \cdot 9,81 \cdot 2,8 \cdot (1 - 0,3)}{200} \cdot \frac{1,8}{3,5 + 1,6 + 0,1} =$$

$$= 0,165 \cdot 0,345 = 0,061 \text{ м} = 6,1 \text{ см}$$

Как видно из расчетов результаты вычислений совпадают достаточно близко.

Для подтверждения реальности значений коэффициента отскока μ авторами проводились экспериментальные исследования величины отскока h металлических шаров массой 50 и 5г от деревянных, металлических и железобетонных поверхностей с высоты падения $H = 3; 2,5; 2; 1,5; 1; 0,5$ м.

Таблица 1. Расчетные формулы (1), (2).

Формула Н. М. Герсеванова (1)	Формула кафедры ТСП БГТУ (2)
$S = \frac{\eta A E d}{F d (F d + \eta A)} \cdot \frac{m_1 + \epsilon^2 (m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}$	$S = \frac{m_y g H (1 - \mu)}{F d} \cdot \frac{m_y}{m_1 + m_2 + m_3}$

Чернюк Владимир Петрович. К.т.н., доцент каф. технологии строительного производства Брестского государственного технического университета.

Тимошук Валерий Анатольевич. Ассистент каф. технологии строительного производства Брестского государственного технического университета.

Беларусь, БГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.

Таблица 2. Значения высоты отскока металлических шаров h с высоты падения H от бетонных поверхностей.

Высота падения H , м	Высота отскока h , м			
	h_1	h_2	h_3	h_{cp}
3	1,2	1,1	1,3	1,2
	1,1	1,1	0,9	1,03
2,5	1,0	0,9	1,1	1,0
	1,05	1,01	0,8	0,95
2	0,8	0,7	0,75	0,75
	0,75	1	0,8	0,85
1,5	0,7	0,4	0,6	0,57
	0,7	0,6	0,8	0,7
1	0,5	0,4	0,35	0,38
	0,5	0,4	0,5	0,47
0,5	0,2	0,25	0,15	0,2
	0,15	0,1	0,2	0,15

Часть результатов исследований высоты отскока шаров h от бетонных поверхностей с высоты падения H представлена в таблице 2.

По результатам исследований построены графики зависимостей $\mu = f\left(\frac{h}{H}\right)$, показанных на рис. 1.

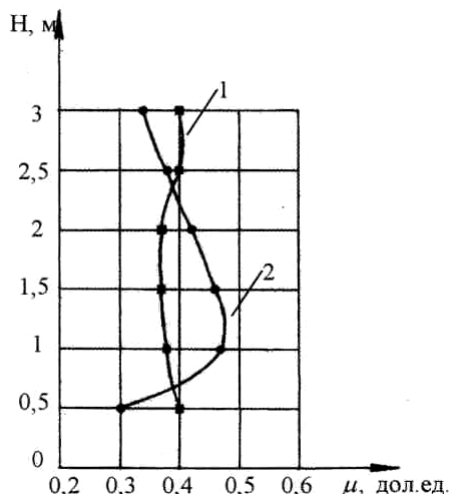


Рис. 1. Графики зависимостей коэффициента отскока μ металлических шаров массой 50г (1) и 5г (2) от бетонной поверхности.

Как видно наиболее реальными значениями коэффициента отскока μ для обеих кривых при высоте падения металличе-

ских шаров от бетонной поверхности с высоты $H = 0,5...3,0$ м являются $\mu = 0,3-0,4$.

Таким образом, результаты значений величины отскока забивных свай при погружении в грунт, полученных по формулам (1), (2), примерно одинаковы, но формула (2) является более простой в использовании.

В проведении экспериментальных исследований принимала участие доц. Сташевская Н.А.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СниП 3.02.01 – 87. Земляные сооружения, основания и фундаменты. – М., Стройиздат, 1988. – 124 с.
2. Чернюк В.П., Щербач В.П., Пчелин В.Н. Определение величины отскока забивной сваи при погружении в грунт. //Вестник Брестского государственного технического университета №1. Строительство и архитектура. Научно-технический журнал. – Брест, 2002. – с. 127 – 129.
3. Чернюк В.П., Пчелин В.Н., Ивасюк П.П. Определение величины отскока забивных свай с использованием для погружения обмазок, паст и синтетических смол //Перспективы развития новых технологий в строительстве и подготовке кадров Республики Беларусь. Сборник трудов VII Международного научно-методического семинара. – Брест, 2001. – с. 504 – 507.
4. Крегин А.С., Чернюк В.П., Шведовский П.В., Мальцев Л.Т., Мальцева Н.А. Ресурсосберегающие фундаменты на сельских стройках. – Кишинев, Карта Молдов., 1990, 248 с.
5. Чернюк В.П., Пойта П.С. Расчет, проектирование и устройство свайных фундаментов. – Брест, облтипография, 1998. – 216 с.

УДК 624.155

Юськович Г.И., Юськович В.И., Тимошук В.А.

ЭНЕРГОЭКОНОМНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА НАБИВНЫХ СВАЙ

В практике возведения свайных фундаментов устройство набивных свай производят как в буровых, так и в продавленных скважинах. Повышение несущей способности таких свай в зависимости от грунтовых и гидрологических условий вы-

полняется конструктивными и технологическими приемами, которые в ряде случаев требуют увеличения энергетических, трудовых и материальных затрат.

При устройстве буронабивных свай в достаточно плотных

Юськович Георгий Иванович. К.т.н., доцент каф. технологии строительного производства Брестского государственного технического университета.

Юськович Виталий Иванович. К.т.н., доцент каф. технологии строительного производства Брестского государственного технического университета.

Беларусь, БГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.

Строительство и архитектура