

ки СПБ песком карьера Боровое. Значения величины адсорбции составили 0,127-0,135 %.

Выполненные исследования по изучению механизма действия суперпластификатора СПБ позволяют отнести ее к добавкам адсорбционно-взаимодействующим с поверхностью цементов. Процесс адсорбции добавки приводит к дефлокуляции агрегированных частиц цемента, высвобождению иммобилизованной воды и повышению подвижности цементного теста.

Результаты исследований дают возможность направленно вести поиск путей снижения расхода добавки СПБ путем создания условий, обеспечивающих снижение адсорбции добавки. В частности, при раздельном вводе обеспечивается снижение на 24-28 % количества добавки, необходимой для достижения максимальной подвижности. Для увеличения периода жизнеспособности цементного теста с добавкой СПБ отобраны вещества, обеспечивающие высокую подвижность в течение 45 минут.

Результаты исследований свидетельствуют о необходимости при назначении расхода добавки СПБ вводить поправку на частичное поглощение добавки заполнителем и учитывать характеристику адсорбционной способности конкретного вида цемента, соответствующую максимальной подвижности цементного теста.

УДК 624.155.001.24

Чернюк В.П., Самкевич В.А., Чернюк М.В.

УКАЗАНИЯ ПО ВЫБОРУ ТИПА МОЛОТА ДЛЯ ЗАБИВКИ СВАЙ

В учебнике [1] при выборе молотов для забивки свай сказано, что "ориентировочно вес ударной части молота одиночного действия и дизель-молота для забивки железобетонных свай должен быть при длине сваи более 12 м, не менее веса сваи, а при длине до 12 м – не менее 1,5 и 1,25 веса сваи (если забивка ведется соответственно в плотных грунтах и грунтах средней плотности)." Например, если забивается свая марки С8-30 длиной 8 м и массой 1,83 т [2], то масса ударной части молота должна составлять $m_y = 1,25 \cdot 1,83 = 2,35$ т. Такие молоты имеются, например, трубчатый дизель-молот с воздушным охлаждением С-949А, у которого $m_y = 2,5$ т, а высота падения составляет $H = 3$ м [3].

Согласно СНиП 3.02.01-87 при выборе молота для забивки железобетонных свай обязательно выполнение условия, что минимальная энергия удара молота $E_H = 0,045N$, кДж, где N – расчётная нагрузка, передаваемая на сваю, кН [4].

Получается, если будущая расчётная нагрузка N , передаваемая на погружаемую сваю, будет незначительной или равна 0, то $E_H = 0$ и для забивки такой сваи никакого молота не нужно.

В СНиП 2.02.03-85 [6] и [3] значение N рассчитывают исходя из условия

$$N \leq \frac{F_d}{\gamma_k}, \quad (1)$$

где F_d – расчётная несущая способность грунта одиночной сваи, кН;

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СТБ 1414 – 2003. Добавка СПС для бетонов и растворов. Технические условия; Введ. 01.01.2004. - Минск.: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2004. – 15 с.
2. Сафончик Д.И., Бозылев В.В. Пластифицирующая добавка СПБ для бетонных смесей и бетонов // Материалы Международной научно-технической конференции «Прогрессивные технологии, технологические процессы и оборудование» - Могилев, 2003. – с. 419-421.
3. ТУ РБ 300220696.334 – 2003. Добавка пластифицирующая СПБ для бетонов и растворов. Опытная партия, 2003. – 9 с.
4. Рекомендации по физико-химическому контролю состава и качества суперпластификатора С-3 / НИИЖБ Госстроя СССР. - М.: Стройиздат, 1984. - 56 с.
5. Иванов Ф.М., Москвин В.М., Батраков В.Г. Добавка для бетонных смесей - суперпластификатор С-3. «Бетон и железобетон», 1978, № 10, с. 12.
6. Бабко А.К., Пилипенко А.Г. Фотометрический анализ. М., Химия, 1968.
7. СТБ 1112-98. Добавки для бетонов. Общие технические условия. - Взамен ГОСТ 24211-91; Введ. 18.06.98. - Минск.: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 1998. - 10 с.

γ_k – коэффициент надёжности, принимаемый в пределах 1,2...1,4 в зависимости от способа определения несущей способности.

В ЕНиР, сб. 12 [5] и [8] выбор молота для забивки свай и свай-оболочек следует производить исходя из предусмотренной проектом несущей способности сваи или сваи-оболочки и их веса. Необходимая минимальная энергия удара молота, Дж (кгс·м) определяется по формуле

$$\mathcal{E} = 1,75 \cdot a \cdot P, \quad (2)$$

где \mathcal{E} – энергия удара молота, Дж;

a – коэффициент, равный 25;

P – несущая способность сваи, указанная в проекте, Н.

Таким образом, имеется, по крайней мере, три методики и три различных подхода по выбору молота для забивки железобетонных свай. При этом в понятия вкладываются различные определения и смысл. У одних авторов понимается расчётная нагрузка на сваю, в других – несущая способность сваи, в третьих – предельно допустимая нагрузка на сваю, что не одно и то же.

Авторами предлагается усовершенствованная методика и формула по выбору молота для забивки свай [7].

$$m_y = \sqrt{\frac{S \cdot F_d \cdot (m_1 + m_2 + m_3)}{g \cdot H \cdot (1 - \mu)}}, \quad (3)$$

где S – ожидаемая величина отказа забивной сваи, рекомендуемая в пределах 0,02...0,05 м;

F_d – расчётная несущая способность сваи, кН;

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

Самкевич Виталий Анатольевич, ассистент каф. технологии строительного производства Брестского государственного технического университета.

Чернюк Михаил Владимирович, студент гр. П-294 строительного факультета Брестского государственного технического университета

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

Таблица 1. Сведения по выбору дизель-молота

№ п/п	Расчётная формула, источник информации	Сведения по выбору дизель-молота
1	Формула Н.А. Смирнова, [1] $m_y = 1,25 \cdot m_c$	$m_y = 1,25 \cdot 1,83 = 2,35$ т Молот С-949 А; $m_y = 2,5$ т; $H = 3$ м; $E_d = 42,7$ кДж
2	Формула по СНиП 3.02.01-87 [3, 4] $E_h = 0,045 \cdot N$	$N = \Phi_d / \gamma_k = 600 / 1,4 = 435$ кН $E_h = 0,045 \cdot 435 = 18,5$ кДж Молот С-995 А (СП-40А); $m_y = 1,25$ т; $E_d = 22$ кДж
3	Формула по ЕНиР, сб.12 [5, 2, 8] $\mathcal{E} = 1,75 \cdot a \cdot P$	$\mathcal{E} = 1,75 \cdot 25 \cdot 600 = 26,4$ кДж Молот С-996 А (СП-41А); $m_y = 1,8$ т; $E_d = 31,4$ кДж
4	Формула кафедры ТСП БГТУ [7] $m_y = \sqrt{\frac{S \cdot F_d \cdot (m_1 + m_2 + m_3)}{g \cdot H \cdot (1 - \mu)}}$	$m_y = \sqrt{\frac{0,02 \cdot 600 \cdot (4,19 + 1,83 + 0,1)}{9,81 \cdot 3 \cdot (1 - 0,3)}} =$ $= \sqrt{\frac{12 \cdot 6,12}{20,6}} = 1,86$ т Молот С-996 А (СП-41А); $m_y = 1,8$ т; $E_d = 31,4$ кДж

m_1, m_2, m_3 – соответственно массы молота, сваи с наголовником и подбабка, т;

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

H – высота падения ударной части молота, м;

$\mu = 0,3$ – коэффициент отскока ударной части.

Для наглядности сравним результаты расчетов, вычисленных по формулам 1...3 разных авторов и сведём их в табл. 1.

Забивная свая С8-30 (сечение 0,3х0,3 м, длина 8м, масса сваи $m_c = 1,83$ т); масса наголовника $m_n = 0,1$ т; масса подбабка $m_3 = 0$; несущая способность сваи $F_d = 600$ кН; принимаем трубчатый молот с $H = 3$ м; $\mu = 0,3$.

Как видно из приведенных сведений в табл. 1, из четырех представленных методик выбора дизель-молота только две дают удовлетворительные результаты расчетов между собой: одна из них приведена в ЕНиР, сб. 12 "Свайные работы" [5, 2, 8], вторая – предложена кафедрой ТСП БГТУ [7]. Третья методика дает явно завышенные результаты [1], четвертая – явно заниженные [3, 4].

УДК 624.155.001.24

Чернюк В.П., Щербач В.П.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОБЩЕЙ И УДАРНОЙ ЧАСТЕЙ МОЛОТА НА ОТКАЗ СВАЙ ПРИ ПОГРУЖЕНИИ В ГРУНТ

Ранее авторами была предложена формула для определения отказа свай, которая в преобразованном виде выглядит следующим образом

$$S = \frac{m_y g H (1 - \mu)}{F_d (m_m + m_c + m_n)}, \quad (1)$$

где S – отказ сваи, м.;

m_y – масса ударной части молота, т.;

m_m – полная масса молота, т.;

m_c – масса сваи с наголовником, т.;

m_n – масса подбабка, т.;

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

H – высота падения ударной части молота, м;

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Технология строительного производства. Учебник для вузов. Под ред. Н. А. Смирнова и др. Изд. 2-е доп. и перер.– Л. Стройиздат, Ленинград от-ние, 1975.-528с.
2. Свайные работы / Смородинов М.И. и др.; Под. ред. Смородинова М.И. – М.: Стройиздат, 1979. – 167с.
3. Пчелин В. Н. и др. Методические указания к выполнению контрольной работы "Технология строительства в особых условиях". Для студентов специальности Т1901 ОО "Промышленное и гражданское строительство" заочной формы обучения. – Брест, БПИ, 2000. – 47с.
4. СНиП 3.02.01-87 "Земляные сооружения, основания и фундаменты". – М.: Стройиздат, 1988. – 124 с.
5. ЕНиР, сб.Е12. Свайные работы. – М.: Стройиздат, 1988. – 96с.
6. СНиП 2.02.03-85. Свайные фундаменты / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986. -48с.
7. Чернюк В.П., Тимошук В.А. К расчету величины отказа забивных свай при погружении в грунт. // Вестник Брестского государственного технического университета №1. Строительство и архитектура. Научно-теоретический журнал. – Брест, 2003. – с.121-122.
8. Проектирование и устройство свайных фундаментов / Бельский С. Б. и др. Уч. пос. для строительных вузов. – М.: Высш. шк., 1983. – 328с.

Щербач Валерий Петрович, доцент каф. технологии строительного производства Брестского государственного технического университета.

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