

1 – ствол; 2 – наконечник; 3 – углубления; 4, 5 – пазы
Рис. 3. Конструкции забивных свай с "двойным" наконечником (а) и пазом на наконечнике (б)

Улучшение работы сваебойного оборудования в сторону уменьшения шума, упрощение технологии производства работ, использование обмазок, воды и эффективных конструкций свай и других мероприятий в направлении снижения звукового давления на человека позволяют добиться уменьшения шума при работе сваебойной техники без коренной реконструкции машин и механизмов и уровня звукового давления на 10...15 дБ (не больше) при максимально допустимом уровне звука 50...75 дБ согласно СН № 3077-84 в зависимости от назначения помещений и территорий.

Однако наиболее эффективным направлением в снижении уровня шума представляется использование в производстве работ "бесшумных" технологических процессов, например, опускные, буропускные или бурозабивные способы устройства свай, использование электрогидравлического или электрогидравлического погружения свай и других эффективных способов, что разрешено в Англии законом.

Заключение. Использование описанных выше способов погружения свай, конструктивных решений и разработок в направлении снижения шума и звукового давления (технических, технологических, конструкторских и организационных) позволяет в определенной степени снизить уровень шума при работе сваебойного оборудования на 10...25% (или на 10...15 дБ) и для дальнейшего снижения звукового давления следует применять "бесшумные" технологии производства свайных работ.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Мероприятия по снижению уровня шума от строительных машин. – М.: ЦИНИС Госстроя СССР, 1989. – 48 с.
2. Чернюк, В.П. Расчет, проектирование и устройство свайных фундаментов / В.П. Чернюк, П.С. Пойта. – Брест: Облтипография, 1998. – 216 с.
3. Чернюк, В.П. Технология строительства в особых условиях: курс лекций / В.П. Чернюк, В.А. Пчелин, Н.А. Сташевская. – Брест: БГТУ, 2005 – 132 с.
4. Крагин, Д.С. Ресурсосберегающие фундаменты на сельских стройках / А.С. Крагин, В.П. Чернюк, П.В. Шведовский, А.Т. Мальцев, Н.А. Мальцева. – Кишинев: Карта Молдовенякэ, 1990 – 247 с.
5. Чернюк, В.П. Рациональные конструкции, свай и эффективные способы их погружения / В.П. Чернюк, В.Н. Пчелин, П.П. Ивасюк, Ю.П. Ивасюк // Вестник БГТУ. Строительство и архитектура. – 2001. – №1 – С. 50–51.

Материал поступил в редакцию 16.07.15

CHERNYUK V.P., IVASYUK P.P., REBROV G.E. Noise reduction during the work of the svayebouyny equipment

The highest-largest noise coming from the construction work and machinery, equipment and tools percussion. The most troublesome noise and vibration is piling means, especially diesel hammers and pile drivers. Under their influence among workers in manufacturing arise neurological and other diseases. For this reason, in the given direction and ways to combat shumom- technical, technological and constructional and organizational allowing somewhat reduce the maximum noise level of 100 dB and minus 10 ... 25% (or 10 ... 15 dB). A further reduction in sound pressure by a large amount can occur through the use of "silent" production technologies piling.

УДК 624.155.33

Пойта П.С., Юськович Г.И., Юськович В.И., Ивасюк П.П.

ЭНЕРГОЗАТРАТЫ ПОГРУЖЕНИЯ МОДЕЛЕЙ СВАЙ С ПЕРЕМЕННЫМИ РАЗМЕРАМИ ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ

Введение. Одним из путей снижения общей стоимости фундаментов водохозяйственных объектов из забивных свай является уменьшение энергетических и трудовых затрат на их погружение за счет и создания новых конструктивных решений.

Известно, что энергоёмкость погружения свай представляет собой косвенную оценку технического уровня процесса установки свай в грунтовое основание, который, в свою очередь, зависит от весьма значительного числа факторов: физико-механических свойств грунта, конструктивных особенностей свай, вида и параметров сваебойного оборудования, условий передачи энергии свае и др. Влияние таких факторов учитывалось при разработке известных способов погружения свай в грунт. Их использование позволило в определен-

ных условиях получить экономию материальных и энергетических затрат. В то же время комплексные исследования, с целью снижения энергоёмкости и повышения к.п.д. процесса погружения свай, выполнены в недостаточном объеме.

В этой связи разработка энергосберегающей технологии погружения свай на основе создания их новых конструктивных решений и приемов установки в грунт, совершенствование сваепогружающего оборудования является актуальной задачей.

Конструктивные решения свай. Для проведения экспериментальных исследований были изготовлены модели четырех типов свай:

- 1 тип – модель традиционной призматической сваи (рисунок 1 «а»);

Пойта Петр Степанович, д.т.н., профессор кафедры геотехники и транспортных коммуникаций, ректор Брестского государственного технического университета.

Юськович Георгий Иванович, к.т.н., доцент кафедры технологии строительного производства Брестского государственного технического университета.

Юськович Виталий Иванович, к.т.н., зав кафедрой технологии строительного производства Брестского государственного технического университета.

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

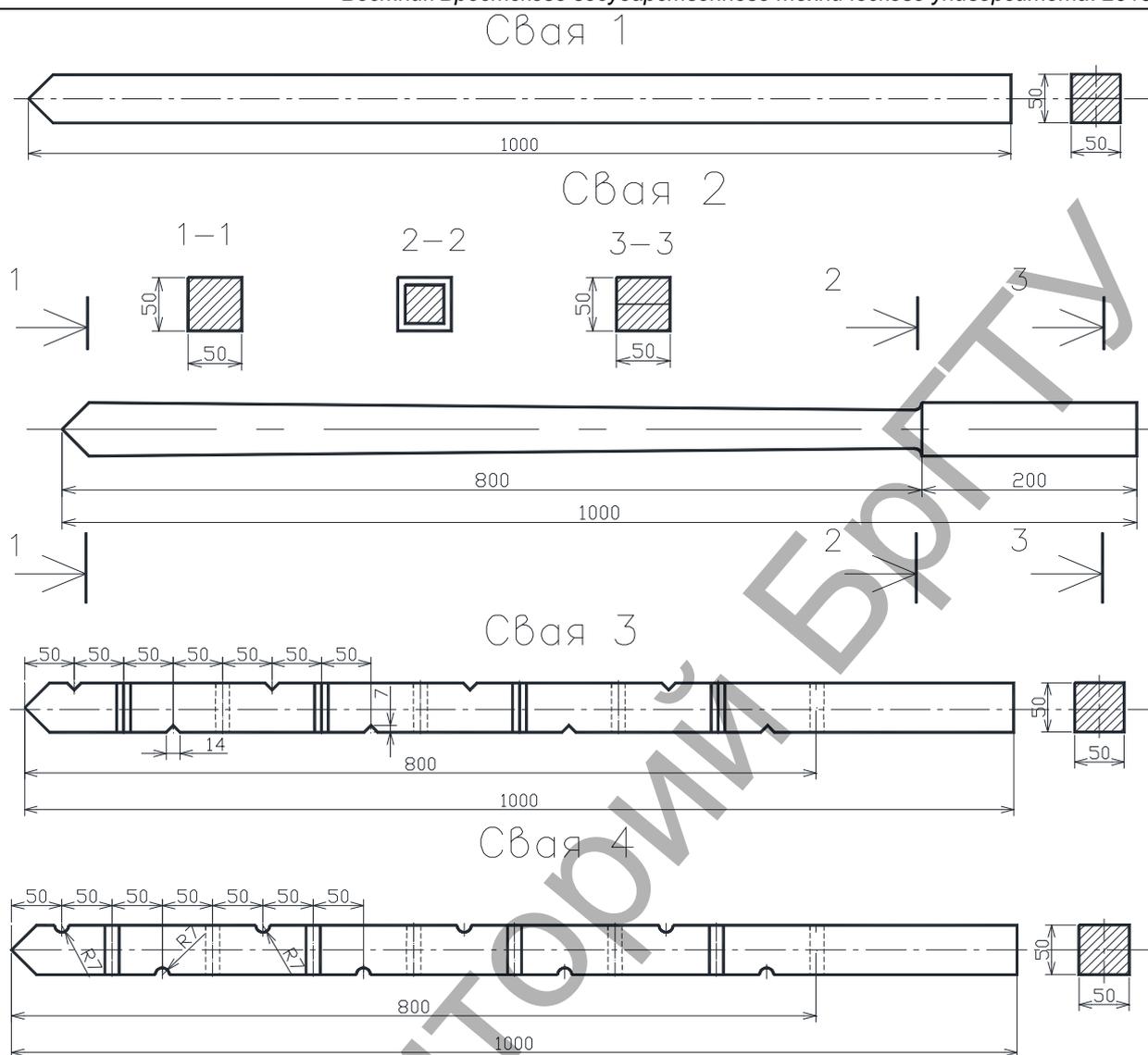


Рис. 1. Конструктивные решения моделей свай

- 2 тип – модель сваи со скосом ствола от наконечника к оголовку (рисунок 1 «б») [1];
- 3 тип – модель профилированной сваи с поперечными вырезами треугольной формы по боковым поверхностям сваи, расположенным на смежных плоскостях в шахматном порядке (рисунок 1 «в») [1];
- 4 тип – модель профилированной сваи с поперечными вырезами прямоугольной формы по боковым поверхностям сваи (рисунок 1 «г») [1].

Методика и условия проведения экспериментальных исследований. Исследования проводились на сваях-моделях, изготовленных из дерева. Длина моделей была принята равной 1000 мм, размеры поперечно сечения – 50х50 мм, угол заострения наконечника – 45°. В центре торцевой части оголовка модели предусмотрено отверстие диаметром 12 мм и длиной 50 мм для установки металлического стержня диаметром 10 мм, служащего в качестве направляющей при падении ударного груза.

Забивка моделей осуществляется с помощью свободно падающего груза цилиндрической формы массой 2, 5 кг, скользящего по направляющей металлической штанге диаметром 10 мм и длиной 1800 мм, зафиксированной в осевых отверстиях сваи. Модели свай погружались в грунт на глубину 800 мм. Соотношение масс ударного груза и моделей свай находилось в пределах 1: (1,58...1,60).

Сущность методики проводимых опытов заключалась в замере числа ударов и определении энергозатрат на погружение моделей свай с применением и без применения обмазочных составов.

Высота падения груза была принята равной 1 м. Число ударов груза подсчитывалось на каждые 100 мм погружения модели в грунт, а на последних 100 мм – на каждые 10 мм, для чего выполнялась разметка боковой поверхности сваи-модели. Сваи забивались рядом друг с другом на расстоянии не менее шести размеров стороны поперечного сечения ствола, то есть не менее 0,3 м для исключения влияния напряжений в грунте, возникающих при забивке. В опытах фактическое расстояние между погружаемыми моделями принималось равным 0,3...0,35 м.

Общий вид моделей свай, схемы их расположения (общий вид свайного поля) и процесс погружения отражены на рисунке 2.

Результаты исследований энергоёмкости погружения моделей свай (тип 1...4). Результаты исследований оценивались на основании сравнения количества ударов падающего груза на каждые 0,1 м погружения каждой модели сваи. Экспериментальные данные приведены в таблицах 1...3.

Энергоёмкость погружения моделей свай типов 1...4 и графики зависимости энергозатрат от глубины погружения модели представлены в таблице 5.

С целью сравнительного анализа затрат энергии при погружении всех типов моделей свай графики энергозатрат показаны на рисунке 3.



Рис. 2. Общий вид моделей свай и ёсвайного поля, процесс погружения

Заключение. На основании представленных результатов экспериментальных данных и их анализа возможны следующие выводы:

- по сравнению с традиционной призматической свайей с меньшими энергозатратами погружаются модели свайи со скосом ствола;
- модели профилированных свай (тип 3, тип 4) погружаются с большими затратами энергии по сравнению с моделями призматической свайи;
- для облегчения погружения свайи может быть рекомендовано применение твердеющих обмазочных растворов и эмульсий.

Таблица 1. Количество ударов груза при погружении моделей свай типа 1

Глубина погружения моделей свай (h), м	Количество ударов груза (п) шт. и номер опыта			Среднее количество ударов (Пср), шт.
	№ 1	№ 2	№ 3	
0... 0,1	35	21	17	24,3
0,1... 0,2	34	21	17	30,6
0,2... 0,3	40	42	39	40,3
0,3... 0,4	44	42	47	44,3
0,4... 0,5	46	50	55	50,3
0,5... 0,6	49	76	57	60,6
0,6... 0,7	65	100	69	78,0
0,7... 0,8	76	133	82	97,0
Σ	389	492	396	425,4
Время погружения моделей, мин.	25	22	17	21,3

Таблица 2. Количество ударов груза при погружении моделей свай типа 2

Глубина погружения моделей свай (h), м	Количество ударов груза (М) шт. и номер опыта			Среднее количество ударов (Пср), шт.
	№ 1	№ 2	№ 3	
0... 0,1	25	17	19	20,3
0,1... 0,2	24	21	24	23,0
0,2... 0,3	34	31	36	33,7
0,3... 0,4	36	37	39	37,3
0,4... 0,5	40	45	47	44,0
0,5... 0,6	41	63	54	52,7
0,6... 0,7	53	84	60	65,7
0,7... 0,8	67	116	79	87,3
Σ	320	414	396	364,0
Время погружения моделей, мин.	17	20	16	21,3

Таблица 3. Количество ударов груза при погружении моделей свай типа 3

Глубина погружения моделей свай (h), м	Количество ударов груза (М) шт. и номер опыта			(П ср), шт.
	№ 1	№ 2	№ 3	
0... 0,1	29	11	19	19,7
0,1... 0,2	33	24	22	26,3
0,2... 0,3	37	32	35	34,7
0,3... 0,4	47	43	42	44,0
0,4... 0,5	53	57	47	52,3
0,5... 0,6	74	76	57	69,0
0,6... 0,7	96	90	76	87,3
0,7... 0,8	128	106	85	106,3
Σ	497	439	383	439,6
Время погружения моделей, мин.	24	18	16	19,3

Таблица 4. Количество ударов груза при погружении моделей свай типа 4

Глубина погружения моделей свай (h), м	Количество ударов груза (М) шт. и номер опыта			(П ср), шт.
	№ 1	№ 2	№ 3	
0... 0,1	26	16	14	18,7
0,1... 0,2	28	27	27	27,3
0,2... 0,3	39	43	33	38,3
0,3... 0,4	46	52	36	44,7
0,4... 0,5	52	59	50	53,7
0,5... 0,6	70	73	67	70,0
0,6... 0,7	92	125	82	99,7
0,7... 0,8	135	182	83	133,3
Σ	488	439	392	485,7
Время погружения моделей, мин.	23	23	18	21,3

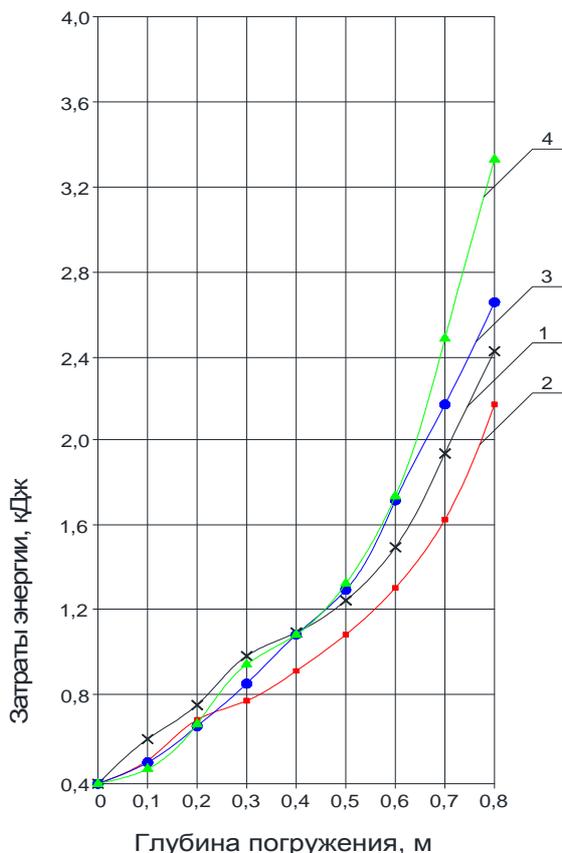
Таблица 5. Энергозатраты при погружении моделей свай типа 1...4

Тип модели свай	Вес ударного груза (mg), кН	Высота падения груза (h), м	Количество ударов груза (Пср), шт. Затраты энергии (Э), кДж							
			0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
1	0,025	1,0	24,3	30,6	40,3	44,3	50,3	60,6	78,0	93,0
			0,61	0,77	1,00	1,11	1,26	1,51	1,95	2,43
2	0,025	1,0	20,3	23,0	33,7	37,3	44,0	52,7	65,7	87,3
			0,51	0,70	0,79	0,93	1,10	1,32	1,64	2,18
3	0,025	1,0	19,7	26,3	34,7	44,0	52,3	69,0	87,3	106,3
			0,50	0,67	0,87	1,10	1,31	1,73	2,18	2,66
4	0,025	1,0	18,7	27,3	38,3	44,7	53,7	70,0	99,7	133,3
			0,47	0,68	0,96	1,11	1,34	1,75	2,49	3,33

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Конструкции свай с усовершенствованными формами выполнения наконечника и стволов / В.П. Чернюк, П.С. Пойта // Расчет,

проектирование и устройство свайных фундаментов. – Брест: Облтипография, 1998. – С. 138–140.



- 1 – × — × — × — × — график зависимости энергозатрат от глубины погружения моделей свай типа 1
- 2 – ■ — ■ — ■ — ■ — график зависимости энергозатрат от глубины погружения моделей свай типа 2
- 3 – ● — ● — ● — ● — график зависимости энергозатрат от глубины погружения моделей свай типа 3
- 4 – ▲ — ▲ — ▲ — ▲ — график зависимости энергозатрат от глубины погружения моделей свай типа 4

Рис. 3. Графики погружения моделей свай

Материал поступил в редакцию 17.07.15

POUTA P.S., YUSKOVICH G.I., YUSKOVICH V.I., IVASYUK P.P. Energy consumption of immersion of models of piles with variable sizes of cross section

Reduction in cost of building of water management objects (bridges, dams, retaining walls) is reached by application of the power effective pile bases. One of the directions of decrease in energy consumption at immersion the zabivnykh of piles is application of piles with the profiled longitudinal section of a trunk. The experimental comparative assessment of power consumption of immersion of models of piles of three kinds of profiling of longitudinal section of a trunk of rather standard design is executed (with constant sizes of cross section on pile length). On the basis of the analysis of experimental data it is established that in comparison with a traditional prismatic pile with smaller energy consumption models of piles with a trunk bevel plunge.