

В рамках одной территориальной группы Объединения функционирует 60-80 эксплуатационных групп Объединения.

Планируется создать шестнадцать территориальных групп Объединения (ТГО) в Польше.

Непрерывное обучение для сектора очистки сточных вод Германии – концепция «Районов очистки сточных вод», в рамках которой создана добровольная техническая организация "Сообщества ОСК".

Целями работы сообщества являются:

1. Обмен опытом под руководством экспертов;
2. Решение проблем на местах;
3. Регулярное дополнительное обучение (связанное с практикой) технического персонала на местах 2-3 раза в год;
4. Информация о новых нормативных актах;
5. Обмен опытом;
6. Повышение самоконтроля и оптимизация эксплуатационных процедур (например, путем проведения межлабораторных проверок и сравнительных измерений для обнаружения сбоев измерительных инструментов и отдельных ошибок персонала);
7. Повышение мотивации персонала;
8. Общая поддержка в требованиях.

Добровольные ассоциации организаций, эксплуатирующих очистные сооружения канализации и канализационные сети, и специалистов, отвечающих за состояние водных объектов, ставят своей целью повышение степени защиты водных объектов и профессио-

нальная эксплуатация канализационных сетей, ОСК и водных объектов на должном уровне.

Каждое сообщество объединяет 15–20 региональных объектов (например, очистных сооружений канализации), руководит которым на общественных началах высококвалифицированный специалист (преподаватель/консультант).

Важные результаты работы сообществ:

- Устойчивое повышение эффективности позволяет сократить эксплуатационные расходы и затрачивать меньше усилий;
- Обширный полезный опыт работы и увеличение количества участвующих канализационных сетей, очистных сооружений канализации и водных объектов;
- Повышение компетентности операторов, использующих концепцию непрерывного обучения.

Объединение организаций, эксплуатирующих объекты коммунального водопроводно-канализационного хозяйства - пример передачи знаний, опыта и эффективных методов работы.

Заключение. В заключение следует отметить, что опыт Польши и Германии может быть использован для повышения эффективности работы очистных сооружений канализации и на территории Республики Беларусь путем внедрения концепции непрерывного профессионального обучения для специалистов данной отрасли.

Материал поступил в редакцию 27.04.15

BELOGLAZOVA O.P. Operational efficiency of treatment facilities of the sewerage in European Union countries

The European Union demands of national water protection standards with respect to water resources. Establishment and operation of water treatment facilities require significant financial resources, hence the need for the effective design, operation and control of sewage treatment plants. All of these issues can be resolved with the use of qualified personnel, who in addition to teaching in educational institutions require continuous professional (practical) training. In the article on the example of Poland and Germany the concept of life-long learning for training in the field of wastewater treatment.

УДК 331.04

Чернюк В.П., Ивасюк П.П., Ребров Г.Е.

СНИЖЕНИЕ ШУМА ПРИ РАБОТЕ СВАЕБОЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Введение. Охрана окружающей среды – важнейшая проблема современности. Неотъемлемой частью охраны окружающей среды является борьба с шумом на производстве и в быту. Как показали исследования [1], 78% невралгических заболеваний в крупных городах связаны с повышенным уровнем шума, который достиг 95–98 дБ, а это превышает предельно допустимые нормы в 1,5...2 раза, и продолжает повышаться на 2 дБ в год, и это немало. По этой причине снижение уровня шума на производстве и в быту является важнейшей задачей современного мира.

Проблема шума и борьба с ним решаются по многим направлениям. Это комплекс технических, технологических, конструкторских и организационных мер, путей и решений. Рассмотрим некоторые из них, первоочередные.

1. Наиболее острая проблема борьбы с шумом – техническая, и она тесным образом связана с механизацией работ на строительной площадке, строящихся и реконструируемых предприятиях, вблизи существующей застройки, на территории больниц, гостиниц, поликлиник, торговых залов, магазинов и т.п. Допустимые уровни звука в подобных помещениях или на территориях объектов приведены в таблице 1.

Наибольший шум, как показала практика строительства, исходит от оборудования и инструментов ударного действия. Наиболее бес-

покойными по шуму, звуку и вибрации является сваебойное средство, особенно дизель-молоты (штанговые и трубчатые), копры, вибромолоты, вибропогружатели, отбойные молотки. Так, при работе свайного копра с молотом на расстоянии 15 м от него максимальный уровень звукового давления достигается 100 дБ и больше, что вредно влияет на здоровье рабочих, повышает их утомляемость и, соответственно, снижает производительность труда.

Особый вред причиняет шум, возникающий при жилищном строительстве, так как оно ведется, как правило, в районах с высокой плотностью населения, это подтверждают данные, приведенные в [1]. Около 41% жалоб населения на шум и вибрацию приходится на работу дизельных молотов, 12% – на работу виброкопров, 17% – на работу отбойных молотков, 7% – на работу компрессоров, 23% – на работу прочих строительных машин (экскаваторов, кранов и т.п.). Примерно 50% жалоб населения на шум и вибрацию, возникающие при проведении строительных работ, обоснованы психологическими причинами – помехи сну, отдыху и проведению учебных занятий. Значительная часть жалоб населения (26%) подана в суды на материальный ущерб, причиненный жилым зданиям, примыкающим к строительной площадке, а еще больше на моральный ущерб, причиненный здоровью. В основном это связано с вибрацией, сопутствующей устройству свайных фундаментов и работе сваебойного оборудования.

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

Ивасюк Петр Петрович, доцент кафедры технологии строительного производства Брестского государственного технического университета.

Ребров Геннадий Егорович, старший преподаватель кафедры технологии строительного производства Брестского государственного технического университета.

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

Таблица 1. Допустимые уровни звука согласно СН №3077-84, дБ

Назначение помещений или территорий	Время суток, часы	Среднегеометрической частоты активных полос, Гц								Уровень звука, дБА	Макс. уровень звука, дБА
		63	126	250	500	1000	2000	4000	8000		
Палаты больниц и санаториев, кабинеты врача	7-23	50	48	40	34	30	27	25	23	35	50
	23-7	51	30	31	24	20	17	14	13	25	40
Жилые комнаты квартир, спальня помещения в детских учреждениях и школах-интернатах	7-23	63	52	40	39	35	32	30	28	40	55
	23-7	55	44	35	29	25	22	20	18	30	40
Номера гостиниц и жилые комнаты общежитий, территории больниц и санаториев	7-23	67	57	40	44	40	37	35	33	45	60
	23-7	59	48	40	24	30	27	25	23	35	50
Территории, непосредственно прилегающие к жилым домам, зданиям поликлиник, домов отдыха, пансионатов, школ и других учебных заведений, библиотек	7-23	75	66	59	54	50	47	45	43	55	70
	23-7	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60
Торговые залы магазинов, пассажирские залы вокзалов и аэродромов, приемные пункты предприятий бытового обслуживания		79	70	63	58	55	52	50	40	60	75

В ряде западноевропейских стран, например, Великобритании, производство свайных работ забивными и ударными способами запрещено в законодательном порядке в связи с недопустимым уровнем звукового давления при работе сваебойных машин, что побудило фирмы, выпускающие сваебойное оборудование, перестроиться на совершенствование конструкций машин и улучшение их технических характеристик.

Так, например, большой интерес представляет дизель-молот модели HDM 3S фирмы «Krupp Stahlhandel» (ФРГ) с телескопическим звукопоглощающим кожухом. При использовании этого кожуха время монтажа не увеличивается, а уровень звукового давления снижается с 105–110 до 82–87 дБ. Необходимо отметить, что внедрение звукопоглощающих кожухов ограничивается полезной длиной направляющих копра. На направляющих большой длины масса кожуха существенно снижает полезную грузоподъемность копра.

Фирма «Delmag» (ФРГ) выпускает дизель-молоты моделей D5, D12, D-22 и D30 со звукоизолирующими кожухами из листовой стали, покрытой внутри звукопоглощающими материалами. Канатная система управления молотом проходит через специальные отверстия в кожухе. На нижнем конце кожуха укреплен резиновый прокладка для звукоизоляции мест соударения ударных частей. Установка не снижает производительности молота.

Трубчатые дизель-молоты выпускают ФРГ, США, Англия, Швеция и Япония.

Фирма «Delmag» (ФРГ) производит и экспортирует четыре типа-размера молотов. Молоты с аналогичной технической характеристикой выпускает по лицензии этой фирмы американская фирма «Феундейшн эквипмент Корпорейшн» (США). Другая американская фирма «Мак-Кернан-Терри» (сокращенно МКТ) по патентам фирмы «Delmag» изготавливает дизель-молоты DF-20, DF-30, D-40 и улучшенными техническими характеристиками. Также по лицензии фирмы «Delmag» выпускает и экспортирует трубчатые молоты японская фирма «Кобе Стил» трех модификаций K-13, K-22, и K-32. Вибропогружатели марок V-1, V-2, V-3, V-4, V-5 выпускает японская фирма «Мицубиси». Фирма «Кубите» производит вибропогружатели KV-30, KV-60, фирма «Дайнатсу» - VFD-50 A и VFD-100A, а фирма «КСК»-8 марок вибропогружателей серии VPA и VPC в различных исполнениях с улучшенными звукоизолирующими характеристиками.

Фирмой «Atlas Copco» (Швеция) был предложен телескопический звукопоглощающий кожух, установленный на направляющих копра и опускающихся вместе с молотом по мере погружения сваи или шпунта. Телескопический кожух длиной 9.5 м имеет массу 6 т и

обладает необходимой жесткостью. По данным фирмы, уровень звукового давления при работе быстроходного паровоздушного молота двойного действия модели TEF-400 (масса ударной части молота 350 кг), при частоте ударов до 670 мин⁻¹ снижается на 20дБ (25%), обеспечивая допустимое по нормам Швеции звуковое давление до 90 дБ. Одновременно фирма осуществила ряд мероприятий по снижению уровня звукового давления компрессора до 65дБ, так что при работе молота шума компрессора не слышно.

Фирма «Krucoo» (ФРГ) рекомендует применять для снижения шума на свайных работах вместо пневматических гидравлические, свайные молоты моделей HR-400, HR-600. Эти молоты производят при работе значительно меньше шума в результате того, что между соударяемыми частями молота находится масляная подушка. Кроме того, нижняя часть молота состоит из одного элемента, у которого отсутствует стык между ударной частью и наголовником, являющийся источником шума при работе паровоздушных молотов. Третий источник шума – вибрация шпунта в зажиме – также исключается из-за предварительного натяжения шпунта.

Для разработки мероприятий по снижению шума при работе сваебойных машин различные эксперименты проводили в Японии. Использование звукозащитных кожухов считается японскими специалистами менее эффективной мерой, чем разработка новых рациональных способов бесшумной работы. Так, разработана сваебойная установка с двумя рабочими органами - буровой штангой и дизельным молотом. Сначала при помощи буровой штанги бурят скважину, в которую вводят сваю, а затем сваю добивают дизель-молотом до проектной отметки. В результате дизель-молот работает короткое время и, следовательно, уменьшается и продолжительность шума.

Способ погружения стальных шпунтовых свай разработан фирмой «Синнихон сэйтэцу» (Япония). Этот способ получил название «способ NISP». Оборудование для работ по этому способу состоит из трёх основных частей: свайного копра с земляным буром; стопорного устройства, установленного на буре; канатного системы, взаимосвязанной с приводом бура. Способ, благодаря стопорному устройству, позволяет передать энергию, расходуемую земляным буром на шпунтовую сваю.

Канатная система является двухступенчатой: пока сопротивление погружению шпунтовой сваи невелико, система работает благодаря энергии привода бура; как только сопротивление грунта усиливается и мощности привода для работы бура оказывается недостаточно, сваю с помощью канатной системы принудительно погружают. При работе на твёрдом грунте принудительное погружение сваи

может осуществляться с применением сжатого воздуха. При погружении свай по способу NISP не применяют такие устройства, как дизель-молот, вибромолот и т.п., поэтому практически не возникают шум и вибрация.

Роль стопорного устройства состоит не только в том, чтобы сообщить свае энергию для её погружения, но и в том, чтобы устранить изгиб сваи и штанги бура; не возникает разрушения, наклона и скручивания стальной сваи. Погружение шпунтовой сваи осуществляется равномерно и без рывков. Уровень звукового давления составляет менее 60 дБ.

2. Вторым направлением (технологическим) снижения шума при свайных работах является смазка погружаемого элемента при помощи смол, пай, глинистого раствора, воды и т.д. [2, 3].

Известно, что доля сопротивления трению грунта со сваей может достигать 30...50% от общего сопротивления погружению. Поэтому использование в целях снижения сопротивления трению грунта в качестве обмазок материалов, обладающих высокими антифрикционными свойствами, способностью к тиксотропным изменениям и низкими сопротивлениями сдвигу, может привести к ускорению процесса погружения свай [4] и сокращению времени вредного воздействия шума на здоровье работающих.

Практика показала, что использование обмазок повышает стоимость погружения сваи всего лишь 1±2%, но при этом энергоёмкость погружения сваи может быть снижена до 30%, что может дать значительную экономический эффект в размере 5...10% от стоимости погружения и на столько же процентов может быть повышена несущая способность сваи по грунту основания, уменьшено число деформируемых и поломанных свай.

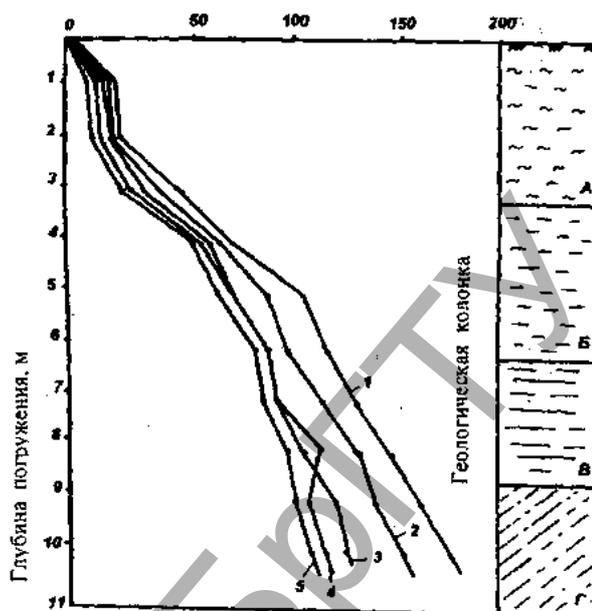
В этом направлении авторами предложено устройство для ускорения погружения сваи, защищенное патентом РБ на патентную модель № 8601, позволяющее производить смазку сваи реагентом, например, глинистым раствором, в процессе её погружения в грунт, а это приводит к снижению производственного шума на строительной площадке.

Согласно последним исследованиям, в качестве обмазок могут применяться карбамидные, фурафуроланилиновые, полиакриламидные (ПАА) и эпоксидные (ЭС) смолы, а также тиксотропные глинистые пасты. Существует ряд модификаций этих смол и паст, однако преимущественное применение получили глинистые пасты [3].

Тиксотропные глинистые растворы и суспензии чаще всего приготавливаются из бентонитовых глин, поставляемых на стройплощадку в виде порошка или комьев. При их отсутствии могут использоваться «местные» глины. Однако они должны содержать не менее 10% глинистых частиц размером менее 1*10⁻⁴ мм, не менее 30% глинистых частиц размером 5*10⁻³ -3 мм, 10% песчаных частиц размером 0,05...1 мм, иметь набухание - не менее 25% и влажность на границе раскатывания - не более 25%. Растворимые в воде глины обладают наиболее выраженными тиксотропными свойствами, которые заключаются в способности загустевать при спокойном состоянии и вновь становиться подвижными и жидкими от перемешивания, встряхивания, удара, вибрации и других механических воздействий.

При использовании местных глин применяют механическую (вибропомол, перемешивание в растворомешалках, прокатка через диспергаторы, гидратация – предварительное замачивание водой) и химическую (замена ионов кальция на ионы натрия или введение солей натрия по специальной методике) обработки. Для приготовления глинистых растворов применяют гидравлический смеситель СПП-70, турбинный РН-750 или растворосмеситель – диспергатор. В период производства работ глинистые растворы должны иметь следующие показатели: плотность – 1,05...1,3 г/см³, вязкость 18...39 с, водоотдачу (за 30 минут) – 30 см³, суточный отстой – 4%, стабильность – 0,02 г/см³. Вид и число добавок подбирают для каждого вида глин. Глинистые растворы и эмульсии лучше всего заливать в приямок, в который будет забиваться свая, и по мере необходимости добавлять порциями.

При проведении экспериментальных исследований в производственных условиях энергоёмкость погружения обмазанных свай сечением 300х300 мм и длиной 12 м всегда оказывается более низкой по сравнению с чистыми сваями (рис. 1).



1 – необмазанные контрольные сваи; 2 – сваи, обмазанные жидким стеклом; 3 – сваи, обмазанные 0,5%-м раствором ПАА; 4 – сваи, обмазанные бентонитовой пастой; 5 – сваи, обмазанные эпоксидной смолой; А – насыпной грунт; Б – плотные супеси; В – мягкопластичные глины; Г – тугопластичный валунный суглинок

Рис. 1. Данные по погружению длинных железобетонных свай. Усредненные графики погружения свай, обмазанных разными реагентами

Анализируя графики, можно отметить, что сваи с обмазки погружаются быстрее чистых, с меньшими затратами энергии, что заметно как по отдельным отказам, так и по общему количеству ударов, затраченных на их забивку. При этом оказалось, что энергоёмкость (работа) погружения свай, обмазанных жидким стеклом, уменьшилась на 18%, раствором ПАА – до 27%, бентонитовой пастой – до 32% и эпоксидной смолой – на 35%. Через шесть суток оказалось, что при обмазке стеклом несущая способность свай не повысилась, в то время как обмазка бентонитовой пастой, раствором ПАА и ЭС обусловили ее увеличение соответственно на 24,8%; 27,4% и 23,7%.

Аналогичные данные, но с большим техническим эффектом, получены в бывшей ГДР, где глинистые суспензии и цементный раствор подавались в зазор между сваями, имеющей выступ по боковой поверхности ствола, и грунтом. В результате энергоёмкость снизилась в 3...4 раза, хотя в этом случае уменьшилась несущая способность обмазанных свай на 33...44%. Очевидно, что свою роль в этом случае оказывает наличие выступов по боковой поверхности ствола, которые при погружении свай с обмазкой в грунт снижают сопротивление сдвигу на 30...40%, а в процессе работы в грунте на ту же величину уменьшают несущую способность сваи по грунту основания.

Использование обмазок из синтетических смол и глинистых паст для погружения свай требует определенных, хотя и небольших, денежных и материальных затрат на производство работ. По этой причине в некоторых случаях (при погружении в лидерные скважины, водонасыщенные и болотистые грунты) может оказаться более целесообразным применение самосмазывающихся конструкции забивной сваи заводской готовности (а.с. СССР № 1138543, разработка авторов), позволяющих, кроме снижения энергоёмкости погружения, в определенных условиях (при погружении в лидерные скважины) дополнительно закреплять грунт специальными растворами.

При проведении экспериментальных работ в производственных условиях уровень звукового давления при погружении обмазанных свай сечением 300х300 мм и длиной 12 м всегда оказывался более низким по сравнению с чистыми сваями. Средние уровни звукового давления составили на свайных работах 114 дБ, при использовании обмазок с учётом общей продолжительности работ на объектах, а,

следовательно, и продолжительности воздействия шума, этот показатель снижается до 98 дБ.

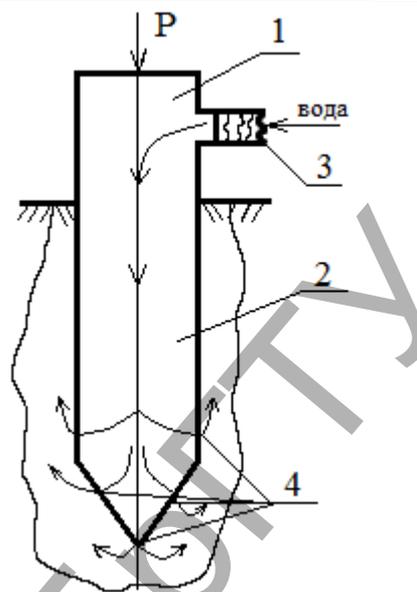
Позволяет снизить уровень звукового давления при свайных работах погружение сваи в предварительно пробуренную лидерную скважину. При производстве работ сваю погружают в скважину, заполненную на 1/2...2/3 высоты закрепляющим грунт раствором, например, жидким стеклом, или забивают непосредственно в грунт. За счёт возможности прохождения раствора или грунта по пазам происходит смазка боковой поверхности ствола раствором, т.к. в этом случае свая обладает меньшим коэффициентом трения о грунт и испытывает меньшее сопротивление погружению, что облегчает забивку, в результате чего дизель-молот работает лишь короткое время, и, следовательно, уменьшаются продолжительность и интенсивность шума при погружении сваи. Отмечено снижение уровня звукового давления до 96 дБ.

3. Третьим направлением борьбы с шумом является использование подмыва грунта водой при погружении свай. С целью облегчения погружения свай, свай-оболочек, особенно больших размеров (поперечного сечения и длины), в несвязные (песчаные) и мало связные (суглинистые и глинистые) грунты, а также при большой глубине погружения и недостаточной погружающей способности (мощности) сваебойного или вибропогружающего механизма применяют подмыв грунта водой под сваями высоконапорными насосами. Способ применен в том случае, если это не может вызвать просадки расположенных по соседству зданий и строений [3, 4]. Конструкция гидроподмывной сваи показана на рис. 2. Аналогичные конструкции сваи и способы гидравлического погружения защищены, а.с.СССР №779507,779508,881201 и др.; патентами РБ на изобретение № 10518 и др.; полезные модели №1682,3603,6882,7573,9781 и др.

Сущность подмыва заключается в том, что к острию сваи подводят воду, размывают грунт, и свая под действием собственного веса и веса установленного на ней молота или пригрузки погружается в грунт. На последнем метре погружения сваи подмыв прекращают и сваю добивают обычным образом. Висячие сваи способом гидроподмыва следует погружать осторожно, так как при этом нарушается сцепление боковой поверхности сваи с грунтом. Эффект гидроподмыва заключается в том, что под действием воды, направленной под напором из одной или нескольких труб, лобовое сопротивление грунта снижается. Кроме того, поток воды, поднимаемый вдоль боковой поверхности сваи, размывает грунт и взвешивает его частицы. Вследствие этого уменьшается сопротивление грунта и снижается требуемое усилие погружения сваи.

В процессе погружения свай малого диаметра (до 1,2 м) применяется центральный подмыв одной трубкой, установленной по оси сваи, а при большом диаметре – двумя или несколькими трубками, расположенными снаружи. Боковой подмыв свай и опор применяли в г. Бресте при строительстве моста через р. Мухавец по ул. Пионерской. Напор и расход воды, число и диаметр подмывных труб зависят от вида грунта, размеров поперечного сечения сваи и глубины погружения. Давление и расход воды, подаваемой и размываемой грунт, зависит от глубины погружения свай и характера грунтов. Используют низкое, среднее и высокое рабочее давление воды для подмыва свай (до 1,5 мПа; 1,5...5,0 мПа; более 5,0 мПа). Диаметр насадок подмывных труб составляет 25...130 мм. Расход воды колеблется от 2 до 12 м³ на 1 м погружаемой сваи в зависимости от вида грунта и давления воды. После прекращения подачи воды грунт уплотняется и крепко обжимает сваю. Подмыв грунта несколько снижает несущую способность сваи F_d , и при расчетах это следует учитывать поправочным коэффициентом K (в формуле (5.8) к определению несущей способности свай F_d СНБ 5.01.01-99 и формуле (8) СНиП 2.02.03-85 применяется понижающий коэффициент $\gamma_{cf} = 0,9$ вместо 1,0). Трубки в полых сваях следует располагать на 0,5...0,75 м выше конца сваи во избежание намыва грунта в полость сваи. Подачу воды ведут непрерывно.

Иногда применяют комбинированную схему-подмыв с забивкой, с промежуточным нагнетанием воздуха в зону подмыва по трубкам.



1 – ствол; 2 – центральный канал; 3 – патрубок для подачи воды; 4 – выходные каналы; 5 – разжиженный грунт; P – усилие забивки (пригрузки)

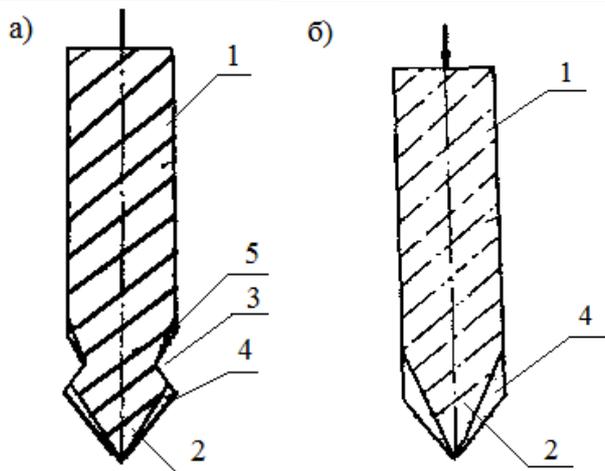
Рис. 2. Конструкция гидроподмывной сваи

Одним из недостатков, наряду со снижением несущей способности, сваи является возможность закупорки отверстий водоподающих трубок. Для устранения этого недостатка рекомендуется для свай малых размеров поперечного сечения воду подавать по центральному каналу с измененными выходами на наружную боковую поверхность наконечника, а для свай и свай-оболочек больших размеров подачу воды вести по водоподающим трубкам, снабженным специальными насадками с каплевидными отверстиями для вытекания воды, исключающими их закупорку грунтом. Использование эффекта смазки водой наконечника и боковой поверхности сваи в процессе погружения за счет снижения лобового сопротивления и сопротивления сдвигу по боковой поверхности ствола представляет собой достаточно простой, реальный и перспективный путь снижения энергоемкости и повышения эффективности погружения свай на массивных конструкциях, а следовательно, и уменьшению шума.

4. Конструктивным приемом снижения шума в процессе погружения свай является разработка и использование высокоэффективных конструкций свай и фундаментов, обладающих низкой энергоемкостью погружения в грунт и высокой эффективностью работы [5]. К ним можно отнести разработанные в БрГТУ забивные сваи: с "двойным" наконечником и с пазами на наконечнике.

Первая из них (а.с.СССР №1278403, рис. 3а) снабжена "двойным" наконечником в нижней части ствола и продольными углублениями (пазами) на боковой поверхности наконечника. Свая характеризуется пониженной на 15...25% энергоемкостью установки в грунт и повышенной на 10...15% несущей способностью по грунту основания по сравнению с типовыми призматическими сваями. Вторая конструкция сваи (а.с.СССР №1135843, рис. 3б) обеспечивает снижение энергоемкости погружения до 20% по сравнению с призматическими сваями при равной с последующими несущей способности.

Эффективность применения данных свай обеспечивается за счет возможности перетекания грунта по пазам из-под острия (зоны повышенного давления грунта) к углублениям в стволе или к боковой поверхности (в зону пониженного давления) в процессе погружения сваи. Увеличения несущей способности сваи с «двойным» наконечником достигается за счет возможности работы сваи в двух уровнях основания, вовлечение большего объема грунта в работу и наличие пирамидальных (как более эффективных) граней. Несущая способность свай с пазми практически, как показали статические испытания в г. Пинске, не отличается от несущей способности известных призматических свай. Помимо пониженной установки в грунт, обе сваи характеризуются примерно на 8% меньшим уровнем давления при погружении по сравнению со стандартными сваями за счет меньшего сопротивления грунта внедрению сваи.



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 Молдовеняскэ, 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.