

## СПОСОБЫ БОРЬБЫ С ШУМОМ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СВАЙНЫХ РАБОТ

**Шляхова Е. И.**

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь, [Katusha\\_bstu@mail.ru](mailto:Katusha_bstu@mail.ru)  
Научный руководитель – Чернюк В. П., к.т.н., доцент

*The purpose of the article is to reduce the noise when working with the piling equipment. New means and methods of protection from noise and environmental improvement, protected by the patents of RB for inventions are proposed. This article solutions have practical implications for reducing noise at the construction site.*

Охрана труда и окружающей среды - важнейшая проблема современности. Неотъемлемой частью ее 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. При этом снижение уровня шума на производстве и в быту является важнейшей задачей современного мира.

Звуки различных частот даже при одинаковой их интенсивности воспринимаются по-другому. Низкочастотные звуки воспринимаются как относительно тихие, но по мере увеличения их частоты усиливается громкость восприятия, а при приближении их к верхней высокочастотной границе звуковой части спектра громкость восприятия снова падает.

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 является технической,** 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 табл.1.

Наибольший шум, как показала практика строительства, исходит от оборудования и инструментов ударного действия. Наиболее беспокойными по шуму, звуку и вибрации являются сваебойные средства, особенно дизель-молоты (штанговые и трубчатые), копры, вибромолоты, вибропогружатели, отбойные молотки. Так, при работе сваебойного 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 в 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, возникающих

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, причинённый жилым зданиям, примыкающим к строительной площадке, а еще больше на моральный ущерб, причинённый здоровью. В основном это связано с вибрацией, сопутствующей устройству свайных фундаментов, и работой сваебойного оборудования.

**Таблица 1 – Допустимые уровни звука согласно действующим нормативным документам, дБ**

Назначение помещений или территорий	Время суток, часы	Среднегеометрические частоты октавных 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, спальня помещения в детских учреждениях и школах	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, 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

В ряде западноевропейских стран, например Великобритании, производство свайных работ забивными и ударными способами запрещены 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 Stalhandel» (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.

Фирмой «Atlas Copco» (Швеция) был предложен телескопический звукопоглощающий кожух, установленный на направляющих копра и опускающийся

вместе с молотом по мере погружения сваи или шпунта. Телескопический кожух длиной 9.5 м имеет массу 6т 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<sup>-1</sup> 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.

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.

В Российской Федерации и Республики Беларусь широко используется способ забивки свай в предварительно пробуренные ледяные скважины, что также снижает время забивки свай и уровень шума по сравнению с чисто забивным способом погружения.

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; канатной системы, взаимосвязанной с приводом бура. Способ, благодаря стопорному устройству, позволяет передать энергию, расходуемую земляным буром, на шпунтовую сваю.

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 возникают разрушения, наклон и скручивание стальной сваи.

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

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

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.

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.

**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 малосвязные (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 применим в том случае, если это не может вызвать просадки расположенных по соседству зданий и строений [3].

**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. К ним можно отнести разработанные в БрГТУ забивную сваю с "двойным" наконечником и с пазами на наконечнике (а.с. СССР № 1278403, 1135843 и патент РБ на полезную модель № 11643).

Первая 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 обеспечивает снижение энергоемкости погружения до 20% по сравнению с призматическими сваями при равной с последними несущей способности. Обе конструкции менее шумливы при погружении, чем другие.

5. Однако наиболее эффективным направлением в снижении уровня шума представляется использование в производстве работ "бесшумных" технологических процессов, например опускные, буроопускные или бурозабивные способы устройства свай, а также устройство «зеленых» заборов, посадка кустарников.

#### **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.Н. Пчелин [и др.]. – Брест: Издательство БГТУ, 2005. – 132 с.

УДК 551.5

## **ВЫСОКИЕ И НИЗКИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА В Г. БРЕСТЕ КАК ОПАСНОЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ**

**Шутович Е. В.**

Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, q2kurs@mail.ru  
Научный руководитель — Шелест Т. А., к.г.н., доцент

*The article is supposed to give a theoretical justification for the occurrence of severe heat and severe frosts in Brest from 1995 to 2015. In order to achieve this, long-term observations are analyzed in the article.*

Опасные метеорологические явления – это опасные природные процессы и явления, возникающие в атмосфере под действием различных природных факторов или их сочетаний, оказывающие или могущие оказать поражающее