

УДК: 625.098
OECD: 01.03.AA

Защита жилой застройки от шума стройплощадок

Соловьева О.С.¹, Элькин Ю.И.²

¹ Магистрант, ² Д.т.н., профессор кафедры «Техносферная безопасность»
^{1,2} Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет
(МАДИ), г. Москва, РФ

Аннотация

В данной статье рассматривается проблема снижения уровня шума на селитебной территории, расположенной в непосредственной близости от строительных площадок. Так как стройплощадки зачастую располагаются на небольшом расстоянии от уже существующих жилых зданий, то устройство только обычного шумозащитного экрана - стенки будет неэффективно. В связи с этим нами была разработана классификация временных, то есть на время строительства экранирующих шумозащитных конструкций, комплексное применение которых позволит добиться нормативных значений уровня шума в прилегающей жилой застройке. Из пяти видов экранов, указанных в классификации, в статье приведены конструкции трех, а именно: навесные экраны на рабочие органы строительно-дорожных машин, накладные экраны в оконных проемах и фасадные (настенные) шумозащитные экраны.

Ключевые слова: снижение уровня шума стройплощадок, жилая застройка, навесные экраны, накладные оконные экраны, фасадные экраны, классификация временных шумозащитных конструкций.

Protection of residential buildings from the noise of construction sites

Solovieva O. S.¹, Elkin Y.I.²

¹ Master student, ² DSc, professor of the department of Technosphere Safety
^{1,2} Moscow Automobile and Construction State Technical University (MADI), Moscow, Russia

Abstract

An article discusses the problem of noise reduction in a residential area located in the immediate vicinity of construction sites. Since construction sites are often located at a short distance from existing residential buildings, it will be ineffective to install only a conventional noise barrier - walls. In this regard, we have developed a classification of temporary so for the duration of construction of shielding noise protection structures for construction sites, the complex application of which will make it possible to achieve standard noise levels in the adjacent residential area. The article presents the efficiency calculation and designs of three screens namely: curtain screens on the working bodies of road construction machines, overhead screens in window openings and facade (wall) noise screens.

Keywords: noise reduction of construction sites, residential buildings, curtain screens, overhead window screens, facade screens, classification of temporary noise-proof structures.

Введение

Актуальность борьбы с шумом в строительстве во всех ее направлениях была и остается несомненной. Особенно она обострилась в последние годы в связи со значительным увеличением числа стройплощадок, особенно в новых районах, где строительства новых зданий идет непосредственно под окнами уже заселенного дома.

По данным департамента градостроительной политики г. Москвы в апреле 2020 года введено в эксплуатацию 648,3 тысячи квадратных метров недвижимости. А за 4 месяца (январь - апрель) 2020 года введено в эксплуатацию 3,985 миллиона квадратных метров недвижимости [1]. Строительство новых зданий и объектов инфраструктуры на территориях крупных мегаполисов идет постоянно. С каждым годом осваивается и застраивается все больше и больше новых территорий.

Для соблюдения нормативных уровней шума в жилых застройках [2,3] необходимо предусматривать меры по снижению уровня шума от строительных площадок. В данной статье предложены конструкции различных видов временных (только на время строительства) шумозащитных экранирующих конструкций, которые обеспечат достижение шумовых нормативов на селитебной территории.

В настоящее время для шумозащиты прилегающей жилой застройки используют различные виды шумозащитных ограждений. Для наших целей основным недостатком таких конструкций является «капитальность» их монтажа (например, на ленточном фундаменте), что не подходит для их временного использования и возможного перемещения с учетом конфигурации стройплощадки в плане. Нередко строительство новых зданий происходит в стесненных условиях, где возведение постоянных шумозащитных экранов и других ограждений является невозможным.

Таким образом, представляется важным разработка временных, относительно легких и дешевых передвижных шумозащитных ограждений, позволяющих добиться нормативных уровней шума в прилегающей жилой застройке.

1. Классификация

В настоящее время на строительных площадках используются в основном охранные (нешумозащитные) ограждения высотой не более 2,5 м, что практически не препятствует распространению шума до ближайшей селитебной территории. В связи с этим нами была разработана классификация шумозащитных экранов, которые возможно применять при строительстве для эффективного снижения уровня шума (таблица 1). К таким ограждениям можно отнести и экраны на самой строительной площадке, и экраны непосредственно на строительном-дорожном машинах (СДМ), работающих на стройплощадках, и экраны непосредственно на защищаемых зданиях.

Таблица 1

Классификация временных (на время строительства) шумозащитных конструкций

Группа экранов	Вид экранов	Размещение	Вид панелей
Экраны для установки на территории и по периметру стройплощадки	Периметральный шумозащитный экран	По периметру стройплощадки	Отражающе-поглощающие, отражающие и их комбинация
	Внутрисекторальный шумозащитный экран	Для ограждения наиболее шумного сектора в границах строительства. Возможно перемещать по всей территории стройплощадки	Отражающие
Экраны на СДМ	Навесные шумозащитные экраны	Экраны, устанавливаемые на наиболее шумный орган СДМ	Отражающе-поглощающие, отражающие
Экраны для защиты жилого здания (устанавливаются непосредственно на самом здании)	Накладной оконный шумозащитный экран (НОШЭ)	Снаружи в уже существующий оконный проем («дополнительное окно»)	Отражающие, светопрозрачные
	Экран фасадный (настенный)	Монтируется на стене (фасаде) жилого здания со стороны стройплощадки на расстоянии 1м	Отражающие, светопрозрачные

Приведенные выше виды экранирующих ограждений позволят снизить уровень шума от строительной площадки до нормативных значений даже при небольшой удаленности жилой застройки от производства работ по строительству зданий.

2. Периметральные и внутрисекторальные экраны

Периметральные шумозащитные экраны представляют собой временное ограждение строительной площадки, при этом, помимо снижения уровня шума, они также выполняют и охранные функции. Данные конструкции могут состоять из различного вида панелей (поглощающие, отражающе-поглощающие панели) [4]. Одной из основных сложностей в конструкции такого рода экранов служит их крепление, так как устраивать свайный или ленточный фундамент для временных конструкций нецелесообразно и требует больших затрат. Особенностью периметральных экранов является необходимость обеспечить как относительную простоту их сборки-разборки и перевозки (с учетом многократности этого цикла), так и достаточную их устойчивость и надежность при различных нагрузках, в том числе и ветровых.

Шум при производстве работ по строительству комплекса зданий очень часто носит локальный (точечный) характер. К таким источникам шума можно отнести насосы, компрессоры, различные дробильные установки, машины для приготовления и распределения смеси, дизель молоты, вибропогрузчики и другие.

Внутрисекторальные шумозащитные экраны устанавливаются в непосредственной близости от наиболее шумного (на данный момент) участка (сектора) работ, т.е. в зоне действия прямого звука. Данные конструкции отличаются как небольшими габаритными размерами (высота не более 3м), так и сравнительно небольшой массой, что позволяет относительно легко и с минимальным применением дополнительной техники перемещать их по всей стройплощадке [4].

Преимуществом описанных конструкций служит легкость сборки и возможность их многократного применения, так как конструкция состоит из небольших сэндвич-панелей, скрепляемых между собой и устанавливаемых между стойками.

3. Навесные экраны на СДМ

Многие процессы производства работ на строительных площадках связаны с использованием СДМ, в процессе работы которых создаются высокие уровни шума. Наиболее шумной строительной техникой, используемой при строительстве комплекса зданий, являются вибропогрузатель, дизель-молот и сваебойная машина.

В связи с этим для снижения уровня шума от СДМ были разработаны конструкции навесных шумозащитных экранов на рабочий орган машины.

В качестве навесного экранирующего элемента можно использовать уже известные поглощающе-отражающие металлические сэндвич-панели (сталь толщиной до 1 мм) и звукопоглощающий (ЗП) материал толщиной 60 мм (маты из стекловолокна, обшитые стеклотканью). Таким образом, металлические сэндвич-панели представляют собой трехслойную конструкцию, которая набирается из двух металлических листов, один из которых перфорированный, и заключенного между ними звукопоглощающего материала.

На рисунках 1 и 2 приведены рекомендуемые для применения схемы установки навесных шумозащитных экранов на наиболее шумные органы СДМ, используемых при строительстве комплекса зданий на территории Москвы.

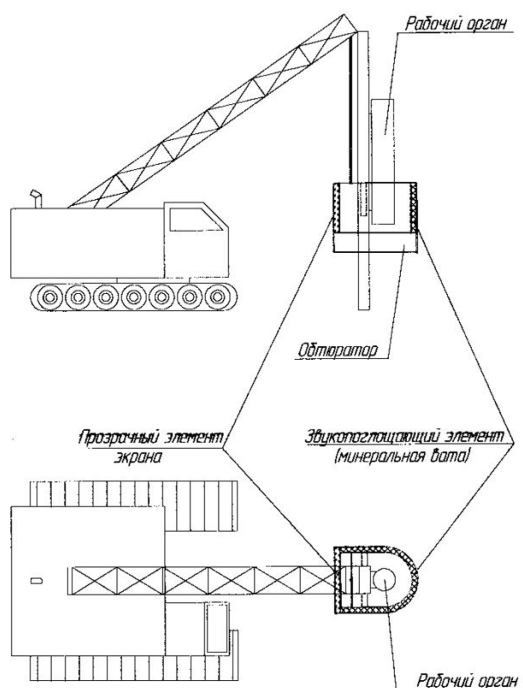


Рис. 1. Схема установки акустического экрана на рабочем органе дизель-молота

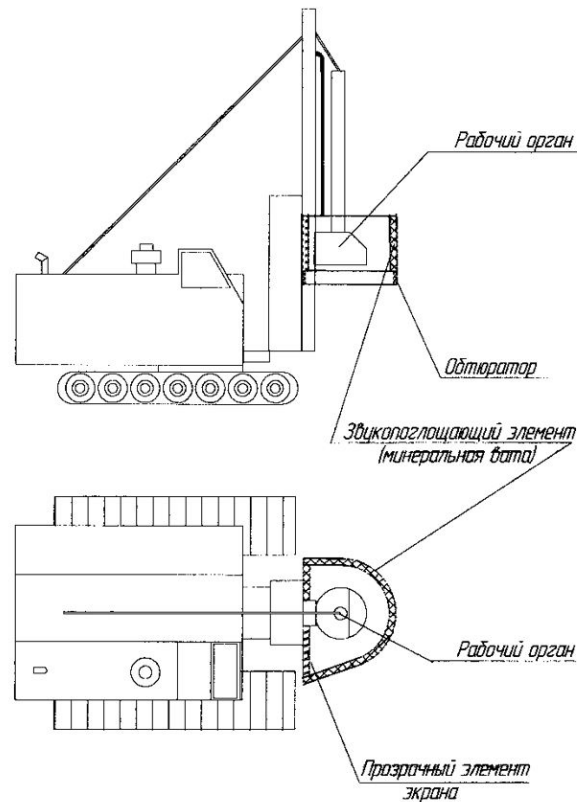


Рис. 2. Схема установки акустического экрана на рабочем органе вибропогрузателя

Снижения внешнего шума на вибропогрузателе и дизель-молоте достигается установкой замкнутых экранов на рабочих органах. Данные акустические экраны соприкасаются с поверхностью земли за счет устройства на них obtюратора.

Экспериментальные данные по снижению уровня шума, выбранными конструкциями приведены в таблице 2 [5].

Таблица 2

Уровень внешнего шума СДМ на рабочем режиме

СДМ	Наличие шумозащиты	УЗ, дБА	Примечание
Дизель-молот	Без ш/з	99	-
	С установленной ш/з	86	Конструкция из ЗП матов
Вибропогрузатель	Без ш/з	97	-
	С установленной ш/з	84	Конструкция из ЗП матов

Эффективность приведенных выше конструкции из звукопоглощающих матов для снижения внешнего шума от шумовиброактивных источников СДМ составляет 13 дБА. Разработанная конструкция позволит дополнительно снизить уровень шума на строительных площадках на наиболее шумном этапе производства работ.

4. Накладные оконные шумозащитные экраны

В настоящее время жилые здания, офисы и другие помещения зачастую располагаются настолько близко к действующим стройплощадкам, что использование предлагаемых выше периметральных, внутрисекторальных и навесных экранов не всегда

сможет обеспечить эффективную защиту от шума особенно для людей, проживающих на верхних этажах. В таких случаях необходимо предусматривать иные меры снижения шума, такие как звукоизоляция стен здания, устройство шумозащитных окон и др. Но что делать в тех случаях, когда необходимо снизить уровень шума в уже существующей жилой застройке?

В данной статье одной из мер снижения уровня шума в жилой застройке на время строительства в стесненных условиях предлагается устройство настенного оконного шумозащитного экрана (НОШЭ). Экран представляет собой светопрозрачную конструкцию с раздвижными створками, позволяющую снизить уровень внешнего шума и служит альтернативой шумозащитным окнам. Данную конструкцию можно использовать как временное решение для снижения уровня шума. Изображение описанного шумозащитного экрана, а также способ его крепления приведены на рисунке 3.

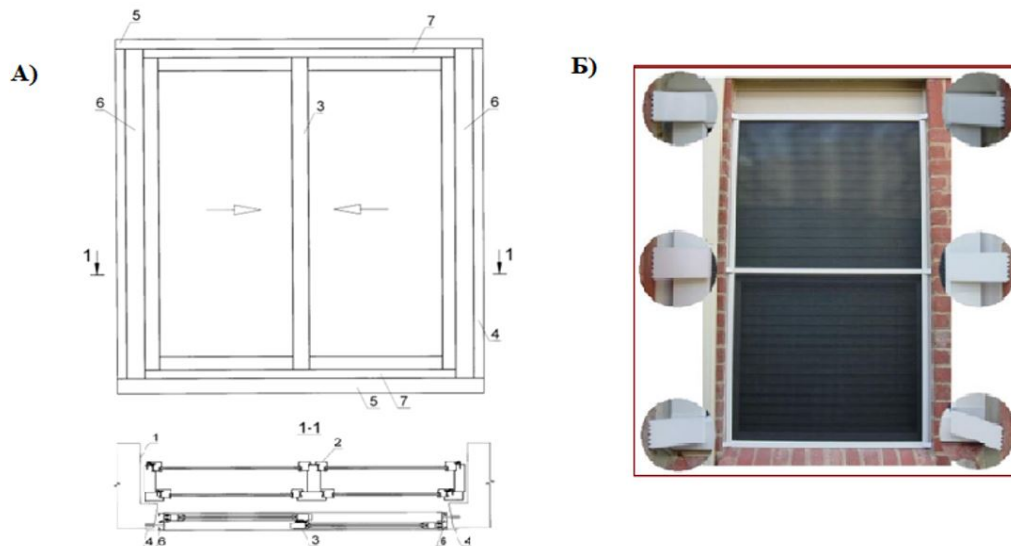


Рис. 3. НОШЭ: А 1 – оконный проем; 2 – существующий оконный блок; 3 – створки окна; 4 – фартуки, закрывающие боковые зазоры; 5 – зазоры; 6 – вертикальные стойки крепления; 7 – направляющие, Б крепление НОШЭ к раме

Оконное шумозащитное устройство представляет собой экран в виде двухстворчатого окна с одинарным остеклением, которое устанавливается в наружную четверть оконного проема без демонтажа существующего окна [6]. Створки окна конструкции возможно перемещать по направляющим. Также для обеспечения необходимого воздухообмена в данной конструкции между направляющими и оконным проемом имеются зазоры, обеспечивающие циркуляцию воздуха. Крепится НОШЭ к оконному проему с помощью специальных захватов, показанных на рисунке 1Б. Такой способ крепежа, позволяет легко и быстро установить данную конструкцию в оконном проеме без дополнительного оборудования и демонтажа существующего окна.

Данные экспериментальных измерений по [7] подобной конструкции, приведены на рисунке 4.

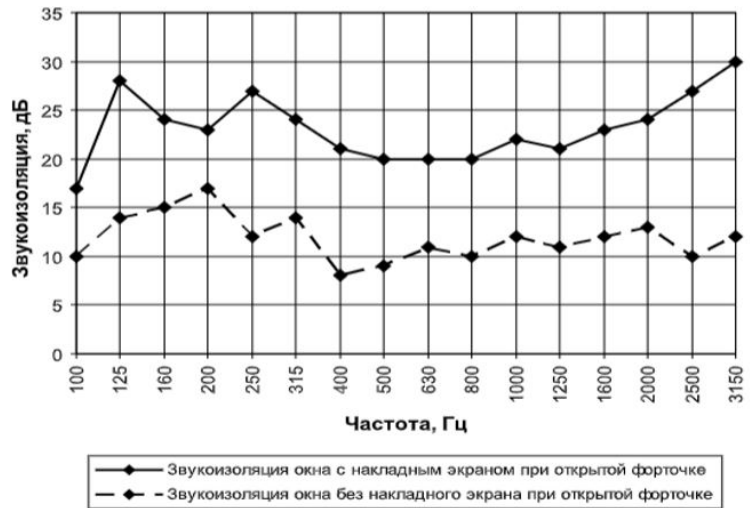


Рис. 4. НОШЭ: А 1 – оконный проем; 2 – существующий оконный блок; 3 – створки окна; 4 – фартуки, закрывающие боковые зазоры; 5 – зазоры; 6 – вертикальные стойки крепления; 7 – направляющие, Б крепление НОШЭ к раме

Из рисунка видно, что данная конструкция позволяет снизить уровень шума (совместно с уже существующими пластиковыми окнами с двойным стеклопакетом) при открытой форточке на 30 дБА [8]. Устройство НОШЭ увеличивает эффективность существующего остекления в среднем на 5-10 дБА.

5. Фасадные шумозащитные экраны

Еще одной из мер для снижения уровня шума от строительных площадок, расположенных в непосредственной близости к жилому зданию, являются фасадные (настенные) светопрозрачные акустические экраны.

Данный шумозащитный экран состоит из металлического каркаса, закрепленного на фасаде здания. В качестве защиты используются шумоотражающие листы из поликарбоната, вмонтированные в металлический каркас (рисунок 5).



Рис. 5. Фасадный (настенный) шумозащитный экран

Высота такого экрана выбирается в соответствии с необходимостью снижения уровня шума и может быть предусмотрена на всю высоту жилого здания.

К преимуществу устройства такого настенного экрана можно отнести:

- не требует устройства фундамента;
- не требует много места, устраивается на расстоянии не более 1-2 м от стены здания;
- позволяет снижать уровень шума не только на первых этажах, то есть возможность установки только в верхней части здания;
- не препятствует распространению света и не мешает обзору;
- низкая стоимость;
- долговечность и устойчивость к механическим и химическим повреждениям;
- со временем эффективность шумозащиты не снижается.

Несмотря на все преимущества описанной конструкции, она имеет и значительные недостатки, такие как:

- сложность и дороговизна обслуживания, т.к. прозрачные панели необходимо постоянно поддерживать в чистоте, чтобы не закрывать обзор для жильцов домов;
- необходимость декоративного восстановления фасада после демонтажа экрана;
- возможные нарушения воздухообмена в помещениях.

Заключение

Таким образом, использование предложенных в статье временных шумозащитных конструкций позволит в значительной степени снизить уровень шума стройплощадок, воздействующих на прилегающую жилую застройку. Надо отметить, что применение экранов непосредственно на стройплощадках (периметральные и внутрисекторальные экраны), также навесных экранов на рабочих органах СДМ, позволит защитить от шума не только жилые помещения в зданиях, но и придомовую территорию, в частности площадки отдыха и детские площадки.

Также каждая строительная подрядная организация может иметь свой табельный комплект предложенных временных шумозащитных конструкций, что позволит им добиться необходимого снижения уровня шума при любых условиях их работы.

Список литературы

1. Сайт департамента градостроительной политики г. Москвы. https://stroi.mos.ru/press_releases/za-chietyrie-miesiatsa-2020-ghoda-v-moskvie-postroieno-pochti-chietyrie-milliona-kvadratnykh-mietrov-niedvizhimosti.
2. ОДМД – 2003. Методические рекомендации по оценке необходимого снижения звука у населенных пунктов и определению требуемой акустической эффективности экранов с учетом звукопоглощения / Минтранс РФ – Утв. 21.04.2003 / Росавтодор. – М.: 2003 – 90 с.
3. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки/ Минздрав России. М., 1996 – 17 с.
4. Olga Solovieva, Yuri Elkin Noise reduction measures development of construction sites in residential building area – Akustika, 04.2021. Vol. 39. P. 267-271.
5. Элькин Ю.И. Снижение шума строительно-дорожных машин: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. – Балт. гос. техн. ун-т ВОЕНМЕХ им. Устинова, 2006. – 50 с.

6. С.Н. Овсянников, Е.М. Котова Защита от шума жилой застройки, прилегающей к транспортным магистралям и развязкам – Томский государственный архитектурно-строительный университет, доклады V Академических чтений «Актуальные вопросы строительной физики», 2013 - с. 6-9.

7. ГОСТ 23337-2014. Шум Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий. – 2014 г.

8. С.Н. Овсянников, А.С. Самохвалов, В.П. Мельник, М.С. Овсянников Шумозащитные мероприятия для зданий на примагистральных территориях городов. Издательство ТГАСУ. – 2007 – с. 64-74.

References

1. Website of the Department of Urban Planning Policy of Moscow. https://stroim.mos.ru/press_releases/za-chietyrie-miesiatsa-2020-ghoda-v-moskvie-postroieno-pochti-chietyrie-milliona-kvadratnykh-mietrov-niedvizhimosti.

2. ODMD-2003. Methodological recommendations for assessing the necessary sound reduction in settlements and determining the required acoustic efficiency of screens taking into account sound absorption / Ministry of Transport of the Russian Federation-Approved 21.04.2003 / Rosavtodor. - M.: 2003-90 p.

3. SN 2.2.4/2.1.8.562-96 Noise in the workplace, in the premises of residential, public buildings and on the territory of residential development/ Ministry of Health of Russia. M., 1996-17 p.

4. Olga Solovieva, Yuri Elkin Noise reduction measures development of construction sites in residential building area – Akustika, 04.2021. Vol. 39. P. 267-271.

5. Elkin Yu. I. Reducing the noise of construction and road machines: abstract of the dissertation for the degree of Doctor of Technical Sciences. - Baltic State Tech. u-ty VOENMEKH named after Ustinov, 2006. - 50 p.

6. S. N. Ovsyannikov, E. M. Kotova Protection from noise of residential buildings adjacent to transport highways and interchanges-Tomsk State University of Architecture and Civil Engineering, Reports of the V Academic Readings "Actual issues of construction physics", 2013 - p. 6-9.

7. GOST 23337-2014. Noise Methods for measuring noise in residential areas and in the premises of residential and public buildings. – 2014.

8. S. N. Ovsyannikov, A. S. Samokhvalov, V. P. Melnik, M. S. Ovsyannikov Noise protection measures for buildings on the main territories of cities. TGASU Publishing House. - 2007-pp. 64-74.