

17. Ilgamov M.A. Dependence of the dynamic buckling of the rod on the initial conditions. *Izvestiya Ufimskogo nauchnogo centra RAN*. 2013. No. 2, pp. 5–10. (In Russian).
18. Cheremnykh S V., Sokolov S.A., Gulyaev V.I. Alekseev A.A. *Stability of elastic-plastic shells under complex combined loading processes*. Tver, 2021. 160 p. (In Russian).

ABOUT THE AUTHOR

CHEREMNYKH Stepan Valerievich – Senior Lecturer of the Department of Constructions and Structures, Tver State Technical University, 22, embankment Af. Nikitin, Tver, 170026, Russia.
E-mail: stepan_1986@bk.ru

CITATION FOR AN ARTICLE

Cheremnykh S.V. Buckling of the steel rod 45 under the action of axial compression during the elastic operation of the material // *Vestnik of Tver State Technical University. Series «Building. Electrical engineering and chemical technology»*. 2021. No. 3(11), pp. 26–35.

УДК 699.844

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИЗОЛЯЦИИ ВОЗДУШНОГО ШУМА ПЕРЕГОРОДОК ИЗ БЕТОННЫХ БЛОКОВ С НЕИЗВЛЕКАЕМЫМИ ТРУБЧАТЫМИ ПУСТОТООБРАЗОВАТЕЛЯМИ

В.А. Ясюкович, В.И. Трофимов

Тверской государственной технической университет (г. Тверь)

© Ясюкович В.А., Трофимов В.И., 2021

Аннотация. В эпоху технологического прогресса большое внимание уделяется проблеме шума, длительное воздействие которого оказывает негативное влияние на организм человека. Отмечается, что стены жилых зданий, возводимые из блоков на основе легкого бетона и не только, не всегда отвечают необходимым требованиям по звукоизоляции. Поэтому в данной работе рассматривается эффективность использования бетонных блоков с неизвлекаемыми трубчатыми пустотообразователями в качестве перегородок для шумоизоляции в жилых домах. Произведен расчет с целью определения расчетных значений индекса изоляции воздушного шума для модельных образцов блоков и блоков стандартных размеров. Приводится сравнение с ближайшими аналогами. Представлены основные выводы, сделанные по результатам расчета шумоизоляционных свойств исследуемых блоков, сравнения их с нормативными требованиями и аналогами.

Ключевые слова: бетон, пустотность, индекс изоляции, воздушный шум, перегородка из блоков, пустотообразователи, расчет звукоизоляции.

DOI: 10.46573/2658-7459-2021-35-44

ВВЕДЕНИЕ

В эпоху технологического прогресса сложно представить общественное или жилое здание без инженерных систем и различного технологического оборудования. Кроме того, в настоящее время для экономии энергоресурсов и создания комфортных условий жизнедеятельности все чаще возводят многоквартирные жилые дома со встроенными

помещениями на первых этажах: магазинами, кафе, офисными помещениями и др. Однако эти помещения являются источником шума, оказывающего негативное воздействие на нервную систему [1]. Если же за стеной проживают беспокойные соседи, то такие условия вряд ли можно назвать комфортными, поскольку на организм постоянно воздействует шум; длительное его воздействие приводит к развитию утомления, нередко переходящего в переутомление, снижению производительности и качества труда [2].

Для обеспечения нормативных уровней звукового давления в изолируемых помещениях ограждающие конструкции (стены и перекрытия) должны обладать необходимой звукоизоляцией. В соответствии со СНиП 23-03-2003 нормируемыми параметрами звукоизоляции являются индексы изоляции воздушного шума ограждающими конструкциями R_w , дБ [1].

Согласно СП 51.13330.2011, стены и перегородки между квартирами должны иметь индекс изоляции не менее $R_w = 52$ дБ. Часто эти стены и перегородки выполняются из полнотелых или пустотелых блоков на основе легкого бетона, но стены из таких блоков не всегда отвечают необходимым требованиям по звукоизоляции, что отмечается в работах [3–5]. Бывают также случаи, когда при переселении жильцов в новые дома в первые месяцы эксплуатации выясняется, что условия проживания в них не отвечают требованиям нормального акустического режима отдельных квартир. Например, в работе [6] такая проблема была выявлена в одном из регионов России, где в соответствии с государственной программой переселения из ветхого и аварийного жилья, граждане, проживающие в аварийном помещении, были переселены в сблокированные постройки (с 6–8 квартирами). Перегородки в этих домах представляли собой многослойную конструкцию состоящую из двух типов:

обшивки по деревянному каркасу из двух листов древесно-стружечной плиты толщиной 16 мм каждый с заполнением внутреннего слоя минераловатными плитами толщиной 100 мм;

обшивки из двух листов древесно-стружечной плиты по 16 мм с внутренним слоем из минераловатной плиты толщиной 50 мм и дополнительными слоями из минераловатной плиты 50 мм, воздушного промежутка 37 мм, гипсокартонного листа толщиной 12,5 мм [6].

Шум сегодня – один из наиболее распространенных неблагоприятных физических факторов окружающей среды, приобретающих важное социально-гигиеническое значение, в связи с урбанизацией, а также механизацией и автоматизацией технологических процессов. Поэтому при появлении новой конструкции, например стенового блока, необходимо определить его индекс изоляции воздушного шума – основную характеристику звукоизоляции [2].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Целью данной работы является расчет индекса изоляции воздушного шума для перегородки из стеновых блоков нового конструктивного решения на мелкозернистом бетоне с неизвлекаемыми трубчатыми дискретными пустотообразователями.

Расчет будет производиться для модельных образцов кубов (рис. 1) на мелкозернистом бетоне размером $100 \times 100 \times 100$ мм с трубчатыми полимерными пустотообразователями диаметром $d = 20$ мм, толщиной стенки 3,5 мм, содержанием пустотообразователей 40 % от объема изделия, плотностью $\rho = 1510$ кг/м³. Обоснование формы пустотообразователей и способ формирования равномерной пустотной структуры были описаны ранее в работах [7, 8].

Модельные образцы изготавливались из сырьевых материалов: портландцемента ЦЕМ II/A-И 42.5Н производства ООО «Холсим (Рус) СМ»; песка строительного с зернами крупностью не более 2,5 мм, содержанием пылевидных и глинистых частиц 0,9 %, истинной плотностью 2,62 г/см³, модулем крупности $M_k = 2,37$; добавки суперпластификатора «Полипласт СП-1».

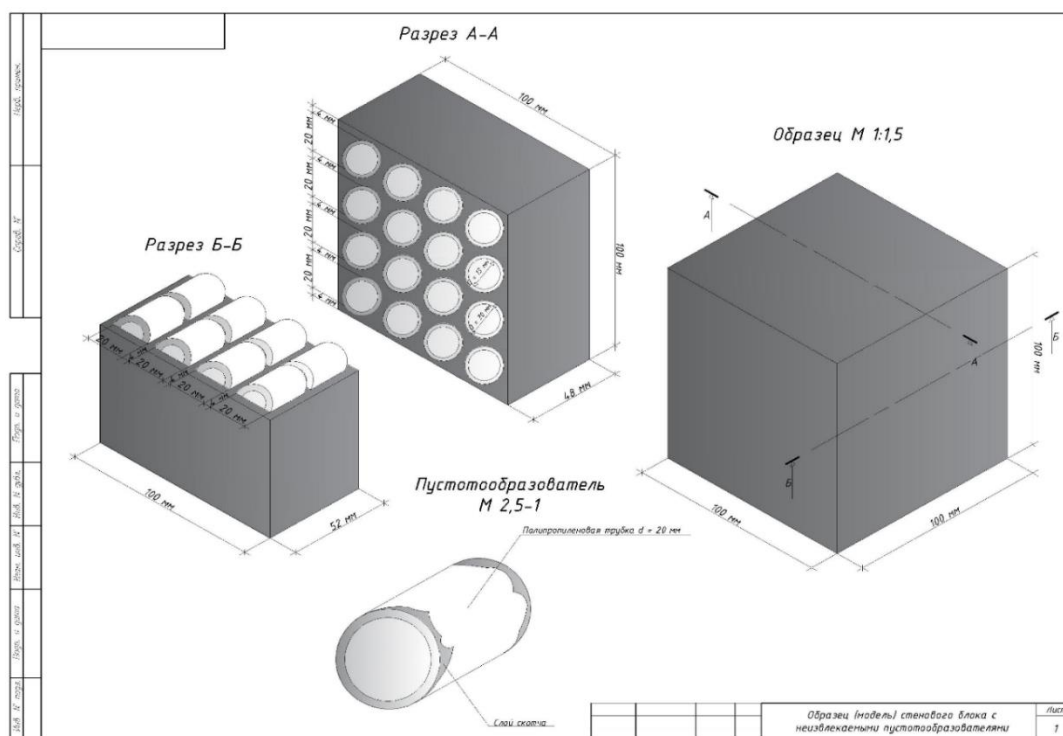


Рис. 1. Модель стенового блока в виде кубического образца с неизвлекаемыми трубчатыми пустотообразователями

Расчет ведем в соответствии с пп. 2.1 и 3.1–3.2 СНиП 23-03-2003. Рассматриваемое ограждение выполняется из мелкозернистых стеновых блоков с неизвлекаемыми пустотообразователями.

Эквивалентную поверхностную плотность m_3 определяем по формуле

$$m_3 = Km,$$

где K – коэффициент, учитывающий относительное увеличение изгибной жесткости ограждения из бетонов на легких заполнителях, поризованных бетонов и других материалов по отношению к конструкциям из тяжелого бетона с той же поверхностной плотностью; m – поверхностная плотность, кг/м² (для ребристых конструкций принимается без учета ребер).

Для ограждений из бетона плотностью 1 800 кг/м³ и более с круглыми пустотами коэффициент K находим по формуле

$$K = 1,5^4 \sqrt{\frac{J}{bh_{пр}^3}}, \quad (1)$$

где J – момент инерции сечения, м⁴; b – ширина сечения, м; $h_{пр}$ – приведенная толщина сечения, м.

Так как плотность бетонной матрицы исследуемых блоков равна $2\,145\text{ кг/м}^3$, для расчета K воспользуемся формулой (1).

Рассматриваемый пустотный блок шириной $0,1\text{ м}$ и толщиной $0,1\text{ м}$ имеет 64 вкладыша круглого сечения диаметром $D = 0,02\text{ м}$ с толщиной стенки $0,0035\text{ м}$ и длиной $0,02\text{ м}$. Вкладыши располагаются в четыре слоя по оси x (по 16 на каждый слой), расстояние между ними $0,004\text{ м}$ друг от друга. Момент инерции сечения пустотного блока находим как разность моментов инерции прямоугольного сечения и пустотообразователей.

Момент инерции прямоугольного (квадратного) сечения шириной $0,1\text{ м}$ и толщиной $0,1\text{ м}$ относительно центральной оси x определяем по формуле

$$J_{\text{сеч.}y} = \frac{bh^3}{12}. \quad (2)$$

Необходимо отметить, что образцы состоят из зон (сечений), полностью заполненных бетонной матрицей, и зон, состоящих из вкладышей и бетонной матрицы. Таким образом, момент инерции по формуле (3) следует считать отдельно для разных зон:

для зоны между вкладышами, состоящей из сплошного бетона шириной $0,08\text{ м}$ и толщиной $0,02\text{ м}$;

зоны, состоящей из бетона и вкладышей шириной $0,1\text{ м}$ и толщиной $0,1\text{ м}$.

Момент инерции трубчатого пустотообразователя, расположенного посередине сечения на оси x , определяется по формуле

$$J_{\text{отв.}x} = \frac{\pi(D^4 - d^4)}{64},$$

Момент инерции отверстия, сдвинутого относительно центральной оси, находят по формуле

$$J_{\text{отв.вне.}x} = J_{\text{отв.}x} + S_{\text{пуст}} h_2^2,$$

где h_2 – расстояние между осями (центральной и параллельной, проходящей через центр отверстия).

Частотную характеристику изоляции воздушного шума при помощи конструкции ограждения определим графическим способом, изображая ее в виде ломаной линии $ABCD$ по методике, рассмотренной в СП 23-103-2003 «Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий». Начинаем строить линию с построения точки B .

Абсциссу точки B f_B определяем по интерполяции по табл. 8 из работы [9] по плотности материала конструкции $1\,510\text{ кг/м}^3$ и толщине $0,1\text{ м}$:

$$f_B = \frac{31\,900}{h}.$$

Значение f_B следует округлять до среднегеометрической частоты, в пределах которой находится f_B по табл. 9 [7].

Ординату точки B R_B находим в зависимости от эквивалентной поверхностной плотности m_3 по формуле

$$R_B = 20 \lg m_3 - 12.$$

Значение R_B следует округлять до $0,5\text{ дБ}$ [9]. Таким образом, получаем координаты точки B . Далее из точки B влево до 100 Гц проводим горизонтальный участок BA , а вправо от точки B – отрезок BC с подъемом 6 дБ на октаву до точки C с ординатой $R_C = 65\text{ дБ}$.

Из точки C вправо проводится горизонтальный отрезок CD . Если точка C лежит за пределами нормируемого диапазона частот ($f_C > 3\,150\text{ Гц}$), отрезок CD отсутствует [9].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты расчетов:

$$j_{\text{сеч.}x1} = \frac{0,08 \cdot 0,02^3}{12} = 5,33 \cdot 10^{-8} \text{ м}^4; j_{\text{сеч.}x2} = \frac{0,1 \cdot 0,1^3}{12} = 8,33 \cdot 10^{-6} \text{ м}^4;$$

$$j_{\text{отв.}x} = \frac{3,14 \cdot (0,02^4 - 0,013^4)}{64} = 6,44 \cdot 10^{-9} \text{ м}^4;$$

$$j_{\text{отв.вне.}x1} = 6,44 \cdot 10^{-9} + 3,14 \cdot 0,0065^2 \cdot 0,012^2 = 2,55 \cdot 10^{-8} \text{ м}^4;$$

$$j_{\text{отв.вне.}x2} = 6,44 \cdot 10^{-9} + 3,14 \cdot 0,0065^2 \cdot 0,036^2 = 1,78 \cdot 10^{-7} \text{ м}^4.$$

Суммарный момент инерции пустотообразователей для 1

$$j_{\text{отв.вне.}x1} = 8 \cdot 2,55 \cdot 10^{-8} = 2,04 \cdot 10^{-7} \text{ м}^4.$$

Суммарный момент инерции пустотообразователей для 2

$$j_{\text{отв.вне.}x2} = 8 \cdot 1,78 \cdot 10^{-7} = 1,42 \cdot 10^{-6} \text{ м}^4.$$

Суммарный момент инерции пустотообразователей 1 и 2

$$j_{\Sigma \text{всех отв.}} = 2,04 \cdot 10^{-7} + 1,42 \cdot 10^{-6} = 1,63 \cdot 10^{-6} \text{ м}^4.$$

Момент инерции сечения с учетом отверстий:

$$j_{\text{сеч.с.отв}} = j_{\text{сеч.}x1} + j_{\text{сеч.}x2} - j_{\Sigma \text{всех отв.}}$$

$$j_{\text{сеч.с.отв}} = 5,33 \cdot 10^{-8} + 8,33 \cdot 10^{-6} - 1,63 \cdot 10^{-6} = 6,75 \cdot 10^{-6} \text{ м}^4.$$

Площадь сечения блока

$$S_{\text{сеч}} = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ м}^2.$$

Площадь сечения одного отверстия диаметром 0,013 м

$$S_{\text{отв}} = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,013^2}{4} = 1,32 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2.$$

Для 16 отверстий

$$S_{\Sigma \text{отв}} = 16 \cdot 1,32 \cdot 10^{-4} = 0,002 \text{ м}^2.$$

Площадь сечения без отверстий (приведенная):

$$S_{\text{пр}} = 0,01 - 0,002 = 0,008 \text{ м}^2.$$

Приведенная толщина сечения

$$h_{\text{пр}} = \frac{S_{\text{пр}}}{b} = \frac{0,008}{0,1} = 0,08 \text{ м}.$$

Тогда по формуле (2)

$$K = 1,5 \sqrt[4]{\frac{6,75 \cdot 10^{-6}}{0,1 \cdot 0,08^3}} = 1,5 \sqrt[4]{0,1381} = 1,5 \cdot 0,61 = 0,915;$$

$$m_3 = Kt = K\rho\delta = 0,915 \cdot 1510 \cdot 0,1 = 138,165 \text{ кг/м}^2; f_B = \frac{31900}{h} = \frac{31900}{100} = 319 \text{ Гц}.$$

Значение f_B следует округлять до среднегеометрической частоты, в пределах которой находится f_B по табл. 9 [7]. Получаем $f_B = 315 \text{ Гц}$.

Ординату точки B R_B определяем в зависимости от эквивалентной поверхностной плотности m_3 по формуле (6):

$$R_B = 20 \lg m_3 - 12 = 20 \lg \cdot 138,17 - 12 = 20 \cdot 2,14 - 12 = 30,8 \approx 31 \text{ дБ}.$$

Значение R_B следует округлять до 0,5 дБ [9]. Таким образом, получаем координаты точки B (319 Гц, 31 дБ). Построение частотной характеристики показано на графике (рис. 2).

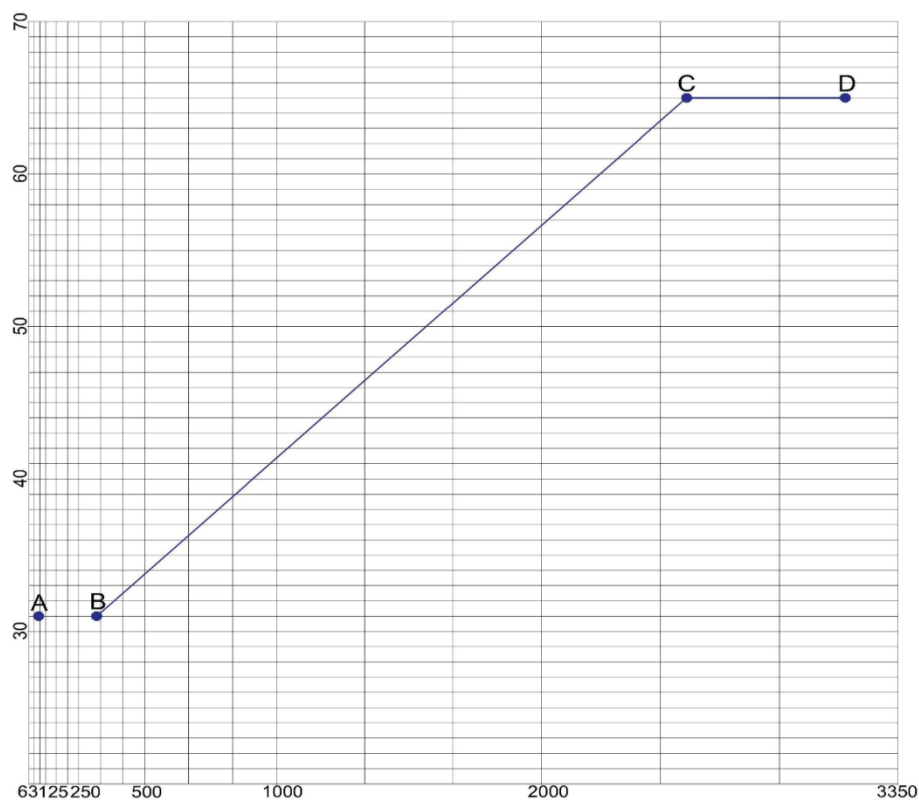


Рис. 2. Частотная характеристика воздушного шума исследуемого блока

Индекс изоляции воздушного шума R_w , дБ, ограждающей конструкцией с известной (рассчитанной или измеренной) частотной характеристикой изоляции воздушного шума находим через сопоставление этой частотной характеристики с оценочной кривой, приведенной в табл. 4, п. 1 [9]. Полученные величины изоляции воздушного шума приведены в табл. 1.

Расчетный индекс изоляции воздушного шума для модельных образцов размером $100 \times 100 \times 100$ мм с цилиндрическими пустотообразователями $d = 20$ мм (содержание пустотообразователей 40 % от объема изделия), $p = 1510$ кг/м³ равен $R_w = 40$ дБ.

После того как расчетным путем был определен индекс изоляции воздушного шума для модельных образцов, полученных в лаборатории, проведем оценочный расчет для стенового блока на мелкозернистом бетоне стандартных размеров в соответствии с ГОСТ 6133-2019 длиной 390 мм, шириной 190 мм и высотой 188 мм. Объем пустот такой же, как и для модельного образца, а следовательно, и плотность предположительно та же: $p = 1510$ кг/м³. Для этого блока используем трубчатые пустотообразователи $d = 40$ мм с толщиной стенки 3,7 мм. Располагаются они в три слоя по оси y (по 24 на каждый слой). Расстояние между ними 0,0175 м по оси y и 0,0077 м по оси x друг от друга. Расчет проведем по тем же формулам что и для модельных образцов.

Таблица 1

Параметр	Среднегеометрические частоты третьоктавных полос, Гц															
	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1 000	1 250	1 600	2 000	2 500	3 150
Изоляция воздушного шума R_i , дБ	33	36	39	42	45	48	51	52	53	54	55	56	56	56	56	56
Расчетная частотная характеристика R , дБ	31	31	31	31	31	31	32	34	36	38	41	45	51	58	–	–
Неблагоприятные отклонения, дБ	2	5	8	11	14	17	19	18	17	16	14	11	5	–	–	–
Σ неблагоприятных отклонений, дБ														157		
Оценочная кривая, смещенная вниз на 12 дБ	21	24	27	30	33	36	39	40	41	42	43	44	44	44	44	44
Неблагоприятные отклонения от смещенной оценочной кривой, дБ	–	–	–	–	2	5	7	6	5	4	2	–	–	–	–	–
Σ неблагоприятных отклонений, дБ														31		
Индекс изоляции R_w , дБ									40							

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе был рассчитан индекс изоляции воздушного шума $R_w = 40$ дБ для модельных образцов кубов (см. рис. 1) на мелкозернистом бетоне размером $100 \times 100 \times 100$ мм с трубчатыми полимерными пустотообразователями, после чего проведен оценочный расчет для стенового блока на мелкозернистом бетоне стандартных размеров в соответствии с ГОСТ 6133-2019 длиной 390 мм, шириной 190 мм и высотой 188 мм, с тем же объемом пустот и плотностью, как и для модельного образца, но с трубчатыми пустотообразователями других размеров $d = 40$ мм с толщиной стенки 3,7 мм. Индекс изоляции воздушного шума рассматриваемой конструкцией ограждения составляет $R_w = 49$ дБ, что ниже нормируемых значений для стен и перегородок между квартирами в соответствии с СП 51.13330.2011. Однако R_w рассматриваемых блоков выше по сравнению с такими же из пено-, газо- или керамзитобетона и некоторыми другими блоками, представленными в работах [1–5, 10]. Для сравнения индексы изоляции воздушного шума некоторых ограждений из данных работ приведены в табл. 2.

Таблица 2

Индексы изоляции различных однослойных ограждений

Вид перегородки, блока	Толщина блока, мм	Индекс изоляции воздушного шума R_w , дБ
Блоки на мелкозернистом бетоне с трубчатыми пустотообразователями, $\rho = 1\,510 \text{ кг/м}^3$	190	49
Блоки газобетонные, $\rho = 562,7 \text{ кг/м}^3$	200	43
Блоки газобетонные, $\rho = 600 \text{ кг/м}^3$	200	45
Блоки пенобетонные D500	200	44
Блоки пенобетонные D600	200	47
Керамзитобетонные блоки, зашпаклеванные с двух сторон, $\rho = 1\,200 \text{ кг/м}^3$	90	35
Пазогребневая плита пустотелая, $\rho = 1\,350 \text{ кг/м}^3$	80	35
Силикатный стеновой пустотелый блок, $\rho = 1\,700 \text{ кг/м}^3$	130	45

ВЫВОДЫ

1. В работе был рассчитан индекс изоляции воздушного шума $R_w = 40$ дБ для модельных образцов размером $100 \times 100 \times 100$ мм с цилиндрическими пустотообразователями ($d = 20$ мм, $\rho = 1\,510 \text{ кг/м}^3$).

2. Был произведен оценочный расчет индекса изоляции воздушного шума для стенового блока на мелкозернистом бетоне стандартных размеров в соответствии с ГОСТ 6133-2019 длиной 390 мм, шириной 190 мм и высотой 188 мм, с объемом пустот таким же, как и для модельного образца, плотностью $\rho = 1\,510 \text{ кг/м}^3$, используя трубчатые пустотообразователи $d = 40$ мм.

3. Определенный индекс изоляции воздушного шума для стенового блока на мелкозернистом бетоне стандартных размеров $R_w = 49$ дБ ниже нормируемых значений для стен и перегородок между квартирами в соответствии с СП 51.13330.2011. Однако R_w рассматриваемых блоков выше значений некоторых из аналогов.

4. Определение звукоизоляции расчетом методом ожидаемой шумности или методом нормируемых параметров проводится для сравнительных оценок. Абсолютные оценки остаются исключительно за измерениями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гречишкин А.В., Литвинова М.А., Праслов М.А. Методы снижения шума в помещениях, смежных с инженерным и технологическим оборудованием // *Образование и наука в современном мире. Инновации*. 2018. № 4 (17). С. 198–203.
2. Головова Н.В. Расчет индекса изоляции воздушного шума перегородками из блоков // *Строительство уникальных зданий и сооружений*. 2012. № 4 (4). С. 41–49.
3. Редько Ю.Б. Определение звукоизоляции ограждающей конструкции из керамзито-бетона в лабораторных условиях // *Кровельные и изоляционные материалы*. 2013. № 6. С. 14–15.
4. Шевцова М.А., Чернеев А.М., Склифос В.О. Оценка звукоизоляционной способности внутренних стен из блоков бетона D600 и D500 // *Перспективы науки*. 2019. № 11 (122). С. 55–57.
5. Пименов И.К., Дементьев Н.А., Кузнецова А.Д. Анализ звукоизолирующих характеристик однопустотных перегородочных камней // *Защита от повышенного шума и вибрации: Сборник докладов VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием*. СПб.: Институт акустических конструкций, 2019. С. 800–807.

6. Гречишкин А.В., Гречишкина В.А. Повышение звукоизоляции межквартирных перегородок заблокированных многоквартирных жилых домов // *Образование и наука в современном мире. Инновации*. 2019. № 4 (23). С. 168–172.
7. Трофимов В.И., Ясюкович В.А. Учет физического состояния дисперсной системы при формировании многопустотной структуры бетона // *Сборник научных трудов по материалам национальной научно-технической конференции с международным участием*. Новосибирск, 2021. С. 210–214.
8. Патент РФ 2751529. *Строительная панель пустотного настила* / Трофимов В.И.; Заявл. 19.11.2020. Опубл. 14.07.2021. Бюл. № 20.
9. СП 23-103-2003. Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий. М.: Госстрой России, 2003. 57 с.
10. Фомина Е.В., Лесовик В.С., Лашина И.В. Газобетон для строительных объектов транспортной инфраструктуры // *Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета*. 2018. № 5 (63). С. 774–786.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ЯСЮКОВИЧ Владислав Александрович – магистрант кафедры производства строительных изделий и конструкций, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», 170026, г. Тверь, наб. Аф. Никитина, д. 22. E-mail: vlad.jasjukovich212@gmail.com
ТРОФИМОВ Валерий Иванович – канд. техн. наук, старший научный сотрудник, доцент кафедры производства строительных изделий и конструкций, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», 170026, г. Тверь, наб. Аф. Никитина, д. 22. E-mail: vitrofa@mail.ru

БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА

Ясюкович В.А., Трофимов В.И. Оценка эффективности изоляции воздушного шума перегородок из бетонных блоков с неизвлекаемыми трубчатыми пустотообразователями // *Вестник Тверского государственного технического университета. Серия «Строительство. Электротехника и химические технологии»*. 2021. № 3 (11). С. 35–44.

ASSESSMENT OF AIR NOISE ISOLATION OF PARTITIONS MADE OF BLOCKS WITH NON-REMOVABLE VOID GENERATORS

V.A. Yasyukovich, V.I. Trofimov
Tver State Technical University (Tver)

Abstract. In the era of technological progress, much attention is paid to such a problem as noise, the long-term impact of which has a negative impact on the human body. It is noted that the walls of residential buildings erected from blocks based on light concrete and not only do not always meet the necessary requirements for sound insulation. Therefore, this paper considers the effectiveness of using concrete blocks with non-removable tubular voids, as partitions, for noise insulation in residential buildings. The calculation was made to determine the calculated values of the air noise insulation index for model samples of blocks and blocks of standard sizes. A comparison with the nearest analogues is given. At the end, the main conclusions are presented, based on the results of calculating the noise insulation properties of the studied blocks, comparing them with regulatory requirements and analogues.

Keywords: beton, voidness, insulation index, air noise, partition made of blocks, void formers, calculation of sound insulation.

REFERENCES

1. Grechishkin A.V., Litvinova M.A., Praslov M.A. Methods of noise reduction in rooms adjacent to engineering and technological equipment. *Obrazovanie i nauka v sovremennom mire. Inovazii*. 2018. No. 4 (17), pp. 198–203. (In Russian).
2. Golovkova N.V. Calculation of the air noise isolation index by partitions from blocks. *Stroitel'stvo unikal'nyh zdaniy i sooruzhenij*. 2012. No. 4 (4), pp. 41–49. (In Russian).
3. Redko Y.B. Determination of sound insulation of the enclosing structure made of expanded clay concrete in laboratory conditions. *Krovel'nye i izolyacionnye materialy*. 2013. No. 6, pp. 14–15. (In Russian).
4. Shevtsova M.A., Cherneyev A.M., Sklifos V.O. Assessment of the sound insulation capacity of internal walls made of D600 and D500 concrete blocks. *Perspektivy nauki*. 2019. No. 11 (122), pp. 55–57. (In Russian).
5. Pimenov I.K., Dementiev N.A., Kuznetsova A.D. Analysis of sound-insulating properties of single-cavity partition stones. *Protection against increased noise and vibration: Collection of Reports of the VII All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation*. SPb., 2019, pp. 800–807. (In Russian).
6. Grechishkin A.V., Grechishkina V.A. Improving the sound insulation of inter-apartment partitions of interlocked apartment buildings. *Obrazovanie i nauka v sovremennom mire. Innovacii*. 2019. No. 4 (23), pp. 168–172. (In Russian).
7. Trofimov V.I., Yasyukovich V.A. Taking into account the physical state of the dispersed system during the formation of the hollow-core structure of concrete. *Collection of Scientific Papers Based on the Materials of the National Scientific and Technical Conference with International Participation*. Novosibirsk, 2021, pp. 210–214.
8. Patent RF 2020138061. *Hollow core construction panel*. Trofimov V.I. Declared 11.19.2020. Published 07.14.2021. Bulletin No. 20. (In Russian).
9. SP 23-103-2003. Design of soundproofing of enclosing structures of residential and public buildings. Moscow: Gosstroy of Russia, 2003. 57 p.
10. Fomina E.V., Lesovik V.S., Lashina I.V. Aerated concrete for construction objects of transport infrastructure. *Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo avtomobil'no-dorozhnogo universiteta*. 2018. No. 5 (63), pp. 774–786. (In Russian).

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

YASYUKOVICH Vladislav Aleksandrovich – Graduate Student of the Department of Building Materials and Structures, Tver State Technical University, 22, embankment of Af. Nikitin, Tver, 170026, Russia. E-mail: vlad.jasjukovich212@gmail.com

TROFIMOV Valerij Ivanovich – Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher, Associate Professor of the Department Building Materials and Structures, Tver State Technical University, 22, embankment of Af. Nikitin, Tver, 170026, Russia. E-mail: vitrofa@mail.ru

CITATION FOR AN ARTICLE

Yasyukovich V.A., Trofimov V.I. Assessment of air noise isolation of partitions made of blocks with non-removable void generators // *Vestnik of Tver State Technical University. Series «Building. Electrical engineering and chemical technology»*. 2021. No. 3 (11), pp. 35–44.