



**федеральное государственное бюджетное учреждение
«Научно-исследовательский институт строительной физики
Российской академии архитектуры и строительных наук»
(НИИСФ РААСН)**

Исх. от _____ № _____



УТВЕРЖДАЮ
Директор НИИСФ РААСН

Шубин И.Л.

«24» мая 2017 г.



Научно технический отчет.

**«Определение индекса изоляции воздушного шума и индекса приведённого уровня
ударного шума, согласно Техническому заданию».**

Договор № 33020(2017) от 17.01.2017.

Руководитель. лаборатории «Архитектурной акустики
и акустических материалов» главный научный сотрудник

Андржелов Л.В.

Научный сотрудник лаборатории «Архитектурной
акустики и акустических материалов»

Нанасов И.М.

Москва, 2017 г.

1. Введение

В соответствии с техническим заданием к договору № 33020 (2017) от 17 января 2017 года необходимо рассчитать индекс изоляции воздушного шума и индекс приведенного уровня ударного шума межэтажного перекрытия с полом.

Предусматривается следующая конструкция пола:

- Плита перекрытия
- Напольная самонивелирующаяся смесь КНАУФ-Трибон
- Минеральная вата «Технофлор Стандарт», плотность 120 кг/м³,
- Лента кромочная FE для устройства наливной стяжки
- Подстилающий слой (п/э пленка)
- Подложка из вспененного полиэтилена 2 мм под ламинат
- Ламинат 8 мм

Рассчитываются следующие варианты полов:

1. Плита перекрытия полнотелая (160 мм) + Минвата (50 мм) + КНАУФ-Трибон (40мм) + подложка из вспененного полиэтилена (2 мм) + ламинат (8 мм);
2. Плита перекрытия полнотелая (160 мм) + Минвата (100 мм) + КНАУФ-Трибон (40мм) + подложка из вспененного полиэтилена (2 мм) + ламинат (8 мм);
3. Плита перекрытия полнотелая (200 мм) + Минвата (50 мм) + КНАУФ-Трибон (40мм) + подложка из вспененного полиэтилена (2 мм) + ламинат (8 мм);
4. Плита перекрытия полнотелая (200 мм) + Минвата (100 мм) + КНАУФ-Трибон (40мм) + подложка из вспененного полиэтилена (2 мм) + ламинат (8 мм);
5. Плита перекрытия пустотелая (220 мм) + Минвата (50 мм) + КНАУФ-Трибон (40мм) + подложка из вспененного полиэтилена (2 мм) + ламинат (8 мм);
6. Плита перекрытия пустотелая (220 мм) + Минвата (100 мм) + КНАУФ-Трибон (40мм) + подложка из вспененного полиэтилена (2 мм) + ламинат (8 мм);

7. Плита перекрытия пустотелая (260 мм)/Минвата (50 мм) /КНАУФ-Трибон (40мм) / подложка из вспененного полиэтилена (2мм), ламинат (8мм);
8. Плита перекрытия пустотелая (260 мм)/Минвата (100 мм) /КНАУФ-Трибон (40мм) / подложка из вспененного полиэтилена (2мм), ламинат (8мм);
9. Плита перекрытия полнотелая (160 мм)/Минвата (30 мм) /КНАУФ-Трибон (40мм) / подложка из вспененного полиэтилена (2мм), ламинат (8мм);
10. Плита перекрытия полнотелая (200 мм)/Минвата (30 мм) /КНАУФ-Трибон (40мм) / подложка из вспененного полиэтилена (2мм), ламинат (8мм);
11. Плита перекрытия пустотелая (220 мм)/Минвата (30 мм) /КНАУФ-Трибон (40мм) / подложка из вспененного полиэтилена (2мм), ламинат (8мм);
12. Плита перекрытия пустотелая (260 мм)/Минвата (30 мм) /КНАУФ-Трибон (40мм) / подложка из вспененного полиэтилена (2мм), ламинат (8мм);

2. Расчет.

В соответствии с СП 23-103-2003 «Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий» [1] одним из основных параметров для оценки звукоизоляционных качеств перекрытия является индекс приведенного уровня ударного шума L_{nw} .

Индекс приведенного уровня ударного шума L_{nw} междуэтажного перекрытием с полом на звукоизоляционном слое следует определять по таблице 17 из [1] в зависимости от величины индекса приведенного уровня ударного шума для несущей плиты перекрытия L_{nwo} (сплошного сечения или с круглыми пустотами), определенной по таблице 18 из [1], и частоты собственных колебаний пола, лежащего на звукоизоляционном слое, определяемой по формуле:

$$f_0 = 0,16 \sqrt{\frac{E_{дин}}{d \cdot m_n}}, \text{ Гц} \quad (1),$$

где $E_{дин}$ – динамический модуль упругости звукоизоляционного слоя, Па, принимаемый по таблице 16 СП 23-103-2003;

d – толщина звукоизоляционного слоя в обжатом состоянии, м;

m_d – поверхностная плотность пола (без звукоизоляционного слоя), в кг/м^2 .

Были проведены испытания пола со следующей конструкцией:

Плита перекрытия полнотелая (140 мм) + Минвата (50 мм) + КНАУФ-Трибон (40мм) + подложка из вспененного полиэтилена (2 мм) + ламинат (8 мм);

Результаты лабораторных испытаний примем для наших расчетов как базовые: $R_{w\text{баз}} = 58$ дБ, $L_{nw\text{баз}} = 42$ дБ.

При оценке индекса изоляции воздушного шума и индекса приведенного уровня ударного шума будем исходить из результатов измерений и сделаем коррекцию с учетом изменения конструкций. Для каждой конструкции: $R_{nwi} = R_{nw} + \Delta R_{nw}$ и $L_{nwi} = L_{nw} + \Delta L_{nw}$, где i – номер конструкции, ΔR_{nw} определяется по таблице 15 из [1] как разность между R_{nwi} и $R_{nw\text{баз}}$, а ΔL_{nw} определяется по таблице 17 из [1] как разность между L_{nwi} и $L_{nw\text{баз}}$.

1. Плита перекрытия полнотелая (160 мм) + Минвата (50 мм) + КНАУФ-Трибон (40мм) + подложка из вспененного полиэтилена (2 мм) + ламинат (8 мм);

$$R_{nwo} = 53 \text{ дБ}, L_{nwo} = 77 \text{ дБ}, f_0 = 48 \text{ Гц}, \Delta R_{nw} = 1 \text{ дБ}, \Delta L_{nw} = -1 \text{ дБ}$$

$$R_w = 59 \text{ дБ}, L_{nw} = 41 \text{ дБ}.$$

2. Плита перекрытия полнотелая (160 мм) + Минвата (100 мм) + КНАУФ-Трибон (40мм) + подложка из вспененного полиэтилена (2 мм) + ламинат (8 мм);

$$R_{nwo} = 53 \text{ дБ}, L_{nwo} = 77 \text{ дБ}, f_0 = 34 \text{ Гц}, \Delta R_{nw} = 1 \text{ дБ}, \Delta L_{nw} = -1 \text{ дБ}$$

$$R_w = 59 \text{ дБ}, L_{nw} = 41 \text{ дБ}.$$

3. Плита перекрытия полнотелая (200 мм) + Минвата (50 мм) + КНАУФ-Трибон (40мм) + подложка из вспененного полиэтилена (2 мм) + ламинат (8 мм);

$$R_{nwo} = 57 \text{ дБ}, L_{nwo} = 75 \text{ дБ}, f_0 = 48 \text{ Гц}, \Delta R_{nw} = 2 \text{ дБ}, \Delta L_{nw} = -2 \text{ дБ}$$

$$R_w = 60 \text{ дБ}, L_{nw} = 40 \text{ дБ}.$$

4. Плита перекрытия полнотелая (200 мм) + Минвата (100 мм) + КНАУФ-Трибон (40мм) + подложка из вспененного полиэтилена (2 мм) + ламинат (8 мм);

$$R_{nwo} = 57 \text{ дБ}, L_{nwo} = 75 \text{ дБ}, f_0 = 34 \text{ Гц}, \Delta R_{nw} = 2 \text{ дБ}, \Delta L_{nw} = -2 \text{ дБ}$$

$$R_w = 60 \text{ дБ}, L_{nw} = 40 \text{ дБ}.$$

5. Плита перекрытия пустотелая (220 мм) + Минвата (50 мм) + КНАУФ-Трибон (40мм) + подложка из вспененного полиэтилена (2 мм) + ламинат (8 мм);

$$R_{nwo} = 53 \text{ дБ}, L_{nwo} = 77 \text{ дБ}, f_0 = 48 \text{ Гц}, \Delta R_{nw} = 1 \text{ дБ}, \Delta L_{nw} = -1 \text{ дБ}$$

$$R_w = 59 \text{ дБ}, L_{nw} = 41 \text{ дБ}.$$

6. Плита перекрытия пустотелая (220 мм) + Минвата (100 мм) + КНАУФ-Трибон (40мм) + подложка из вспененного полиэтилена (2 мм) + ламинат (8 мм);

$$R_{nwo} = 53 \text{ дБ}, L_{nwo} = 77 \text{ дБ}, f_0 = 34 \text{ Гц}, \Delta R_{nw} = 1 \text{ дБ}, \Delta L_{nw} = -1 \text{ дБ}$$

$$R_w = 59 \text{ дБ}, L_{nw} = 41 \text{ дБ}.$$

7. Плита перекрытия пустотелая (260 мм)/Минвата (50 мм) /КНАУФ-Трибон (40мм) / подложка из вспененного полиэтилена (2мм), ламинат (8мм);

$$R_{nwo} = 55 \text{ дБ}, L_{nwo} = 76 \text{ дБ}, f_0 = 48 \text{ Гц}, \Delta R_{nw} = 2 \text{ дБ}, \Delta L_{nw} = -1 \text{ дБ}$$

$$R_w = 60 \text{ дБ}, L_{nw} = 41 \text{ дБ}.$$

8. Плита перекрытия пустотелая (260 мм)/Минвата (100 мм) /КНАУФ-Трибон (40мм) / подложка из вспененного полиэтилена (2мм), ламинат (8мм);

$$R_{nwo} = 55 \text{ дБ}, L_{nwo} = 76 \text{ дБ}, f_0 = 34 \text{ Гц}, \Delta R_{nw} = 2 \text{ дБ}, \Delta L_{nw} = -1 \text{ дБ}$$

$$R_w = 60 \text{ дБ}, L_{nw} = 41 \text{ дБ}.$$

9. Плита перекрытия полнотелая (160 мм)/Минвата (30 мм) /КНАУФ-Трибон (40мм) / подложка из вспененного полиэтилена (2мм), ламинат (8мм);

$$R_{nwo} = 53 \text{ дБ}, L_{nwo} = 77 \text{ дБ}, f_0 = 62 \text{ Гц}, \Delta R_{nw} = 0 \text{ дБ}, \Delta L_{nw} = 0 \text{ дБ}$$

$$R_w = 58 \text{ дБ}, L_{nw} = 42 \text{ дБ}.$$

10. Плита перекрытия полнотелая (200 мм)/Минвата (30 мм) /КНАУФ-Трибон (40мм) / подложка из вспененного полиэтилена (2мм), ламинат (8мм);

$$R_{nwo} = 57 \text{ дБ}, L_{nwo} = 75 \text{ дБ}, f_0 = 62 \text{ Гц}, \Delta R_{nw} = 1 \text{ дБ}, \Delta L_{nw} = -1 \text{ дБ}$$

$R_w = 59$ дБ, $L_{nw} = 41$ дБ.

11. Плита перекрытия пустотелая (220 мм)/Минвата (30 мм) /КНАУФ-Трибон (40мм) /
подложка из вспененного полиэтилена (2мм), ламинат (8мм);

$$R_{nwo} = 53 \text{ дБ}, L_{nwo} = 77 \text{ дБ}, f_0 = 62 \text{ Гц}, \Delta R_{nw} = 0 \text{ дБ}, L_{nw} = 0 \text{ дБ}$$

$R_w = 58$ дБ, $L_{nw} = 42$ дБ.

12. Плита перекрытия пустотелая (260 мм)/Минвата (30 мм) /КНАУФ-Трибон (40мм) /
подложка из вспененного полиэтилена (2мм), ламинат (8мм);

$$R_{nwo} = 55 \text{ дБ}, L_{nwo} = 76 \text{ дБ}, f_0 = 62 \text{ Гц}, \Delta R_{nw} = 1 \text{ дБ}, \Delta L_{nw} = -1 \text{ дБ}$$

$R_w = 59$ дБ, $L_{nw} = 41$ дБ.

3. Выводы

Область применения конструкции перекрытий с полом, определяется по таблице 2 СП 51.13330.2011 [2], и отвечает требованиям, предъявляемым к перекрытиям между помещениями жилых квартир, перекрытиям между помещениями жилых квартир и расположенными под ними магазинами, ресторанами, кафе, спортивными залами, административными помещениями и офисами, перекрытиям между номерами гостиниц и прочие помещения, указанные в табл.2 СП 51.13330.2011.

Список использованной литературы:

- [1] СП 23-103-2003 Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий
- [2] СП 51.13330.2011 Защита от шума (актуализированная редакция СНиП 23-03-2003)