

АЛЬБОМ ТИПОВЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

ЗВУКОИЗОЛИРУЮЩИХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ГОСТИНИЦ

(версия ТС/01.2020/РД/С/RU)

Москва 2020

 **TECHNO
SONUS**

архитектурная и строительная акустика



НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ СТРОИТЕЛЬНОЙ ФИЗИКИ (НИИСФ)

АЛББОМ

ТИПОВЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ЗВУКОИЗОЛИРУЮЩИХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ГОСТИНИЦ

(версия ТС/01.2020/РД/С/RU)
Москва 2020

РЕКОМЕНДОВАНО

(для проектирования жилых
и общественных зданий)
Директор НИИСФ РААСН



/Шубин И.Л./

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «ТехноСонус»



/Шилов Д.В./

 **TECHNO
SONUS**
архитектурная и строительная акустика



НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ СТРОИТЕЛЬНОЙ ФИЗИКИ (НИИСФ)

Название раздела/ приложения	Содержание	Номера страницы	
		Вводная часть	Графическая часть
Введение	Общие сведения и краткие описания конструкций	0.2	
Раздел I	Звукоизолирующие каркасные перегородки		1.1 (1)
Раздел II	Звукоизолирующие облицовки стен		2.1 (1)
Раздел III	Звукоизолирующие конструкции полов		3.1 (1)
Раздел IV	Акустические решения для инженерных коммуникаций		4.1 (1)
Приложение А	Виброизоляция инженерного оборудования	П.1	
Приложение Б	Перечень акустических материалов и конструктивных элементов. Спецификация стальных и крепежных элементов	П.4	
Приложение В	Нормативные данные (выписка из СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003): Таблица 1 - Предельно допустимые и допустимые уровни звукового давления, уровни звука, эквивалентные и максимальные уровни звука, проникающего шума, в помещениях жилых и общественных зданий и шума на территории жилой застройки Таблица 2 - Требуемые нормативные индексы изоляции воздушного шума ограждающих конструкций и приведенные уровни ударного шума перекрытий при передаче звука сверху вниз Таблица 3 - Нормативные индексы приведенного уровня ударного шума (для перекрытия нижнего помещения) при передаче звука снизу- вверх Таблица 4 - Оценочные спектры изоляции воздушного шума, приведенного уровня ударного шума, а также эталонный спектр шума транспортного потока Таблица 5 - Величины уменьшения индексов изоляции конструкций при их применении в натуральных условиях Таблица 6 - Основные термины и определения	П.7	
Приложение Г	Методика расчёта звукоизоляции внутренних ограждающих конструкций жилых и общественных зданий (выписка из СП 23-103-2003 Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий)	П.16	

Альбом-справочное руководство для проектировщиков гостиничных номеров

1. Введение

Современное гостиничное дело характеризуется активным возрастанием уровня требований, предъявляемых к антропометрии окружающей среды. Особое значение в этом аспекте приобретает пункт временного пребывания человека – отель, как место быстрого и комфортно восстановления способности к эффективному труду либо активному отдыху. Шум как источник звукового воздействия на психосоматическое состояние организма есть причина нарушения сна и входит в число наиболее опасных по последствиям. Доказано, что расстройство сна является вредным фактором №1, приводящим к заболеваниям сердечно-сосудистой системы, патологическим изменениям состава крови и лимфы, нервно-психическим отклонениям.

Гостиничные сети всего мира в настоящее время выпускают собственные брендовые книги – стандарты строительства новых и реконструкции старых корпусов, где прописаны требования в виде технических условий и значений критических контрольных параметров по строительной и архитектурной акустике всех входящих в отельный комплекс помещений. В данном альбоме представлены конструкции применительно к номерному фонду по требованиям известных гостиничных сетей. К их числу здесь относятся: Hilton, Азимут и целая группа, объединённая одним из крупнейших операторов – компанией Accor Hotels (ACCOR), которая включает в себя такие популярные отельные бренды мира, как Gallery, Mercure, Novotel, Pullman и примакающей по требованиям – Radisson. Также в альбоме приведено сравнение данных конструкций с действующим СНиП.

Само сравнение параметров звукоизоляции, представленных в оригинальных технических требованиях различных гостиничных сетей, представляет собой числовое сопоставление разных критериев оценки шумового воздействия на одно и то же помещение. И если в одном случае (ACCOR) за основу берётся разность уровней шума в двух соседних помещениях с одной общей границей одного ограждения (стены или перекрытия), и эта разность определяется одночисловым параметром $D_{nt,w}$, то, например, в других случаях (Hilton) за основу берётся значение $R'w$ – индекса ослабления воздушного шума, измеренного в реальной ситуации стройки и имеющего непосредственное отношение не к шумовой обстановке внутри помещения в целом, а к звукоизолирующим свойствам стены либо перекрытия, с учётом неизбежных «утечек» по границам примыканий этого ограждения к другим. Такое положение вещей вызвано историческими причинами сложившихся особенностей нормирования в разных странах.

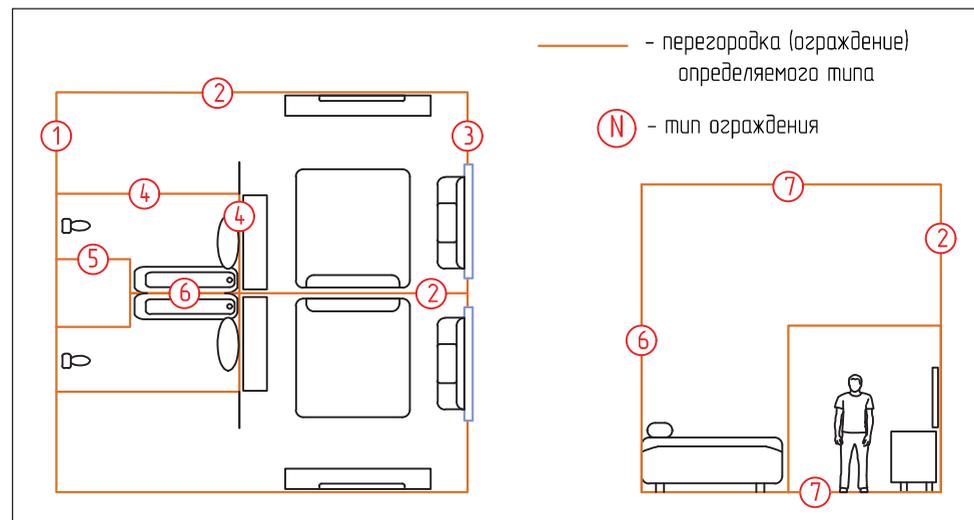
Однако, при проектировании у архитектора чаще всего нет возможности получить значение $R'w$, поэтому требуется привести различные «системы акустических координат» к единому пониманию, которое достигается декларацией звукоизолирующих свойств материала или конструкции посредством индекса Rw , полученного расчётным или лабораторным (измерениями в специальном помещении) путём. Значения всех перечисленных параметров в силу специфических причин выстраиваются для гостиничных номеров в следующем порядке возрастания: $D_{nt,w} < R'w < Rw$.

Приведение акустических требований к «общему знаменателю» – R_w означает, что разница между крайними значениями указанного неравенства может достигать до 8 – 12 дБ, и такой «запас прочности» в целом необходим, чтобы гарантировать соответствие отечественным нормативам СНиП в общем, и специальным акустическим требованиям некоторых гостиничных сетей – в частности.

2. Схема типов ограждения

Для начала Пользователю следует обратиться к Схеме типов ограждений номера для выбора проектируемой перегородки.

Рисунок 1 – Схема типов ограждений номера



Красными кружками обозначены номера разных типов ограждения межномерных и внутриномерных перегородки перекрытий. Так, например перегородка типа 2 может быть выполнена конструктивно разной и иметь при этом разные значения критического параметра звукоизоляции воздушного шума R_w или, как для перекрытия по типу 7, сразу для двух параметров – R_w и критического параметра по ударному шуму $L_{p,w}$. Следующий шаг – обращение к Матрице решений.

3. Каталог решений

После определения цели – типа перегородки (от 1 до 7) необходимо обратиться к таблице Матрицы решений:

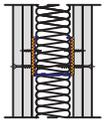
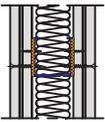
Основа	Требования Ограждение Тип №	Общая толщина (мм)	ACCOR			Азимут				HILTON			СНиП				№ стр. в альбоме
			3*	4*	5*	2*	3*	4*	5*	3*	4*	5*	2*	3*	4*	5*	
Каркас	 ТС-1.1	104 мм	✓	✓	✓	✓	✓						✓	✓			1.1
Каркас	 ТС-1.3	113 мм	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	1.2

Рисунок 2 - Фрагмент таблицы Матрицы решений

Символом «V» обозначен факт соответствия конструкции типа № - специальным сетевым требованиям (ACCOR, АЗИМУТ, HILTON) или нормативам СНиП.

Далее, по последнему столбцу определяется страница, где представлена выбранная строка, содержащая требуемую конструкцию. При выборе следует учесть, что требованиям могут удовлетворять конструкции различного элементного состава и толщины. Это обстоятельство чрезвычайно важно в условиях либо экономии затрат, либо экономии полезного объема гостиничного номера, поскольку более тонкие, но не менее эффективные по своим звукоизолирующим свойствам конструкции имеют полезные преимущества.

Алгоритм поиска: Пользователь обращается к схеме типов ограждения и Матрице решений, где представлены строки в виде перечня конструкций в нескольких вариантах для каждого типа перегородки (перекрытия) - каркасная; основа+облицовка. Пиктограммы позволяют уже на данном этапе обратить внимание на элементный состав конструкции, чтобы избежать ошибок выбора конструктивной основы. Символ «V» указывает на применимость. По Пиктограмме и значению под ней (например, ТС-1.3) в столбце «Ограждение/Тип №» - Пользователь обращается в Каталог решений на указанную страницу, где ему предлагается конкретный состав конструкции, подобранной по принципу или минимальной толщины - или стоимости, с узлами и сопряжениями.

ВАЖНОЕ пояснение: конструкции подобраны по принципу максимальной экономии. Любое конструктивное увеличение толщины конструкции – каркаса, основы, откоса облицовки либо слоёв самой облицовки – НЕ ухудшает звукоизолирующие свойства конструкции! Это обстоятельство позволяет проектировщику двигаться в однородных по составу конструкциях обратно от большего – к меньшему без потери эффекта необходимой защиты от шума.

Примечание: расчётные процедуры по определению значений критических параметров брались из следующих источников:

- альбом типовых технических решений тонких звукоизолирующих конструкций ТехноСонус (версия ТС/01/2020/РД/С/РУ);
- расчётный комплекс INSUL (www.insul.co.nz) Marshall Day Acoustics (лицензированный);
- данные сертификационных измерений НИИСФ РААСН.

Представленные данные имеют доверительный интервал погрешности $\pm 1,5$ дБ.

4. Акустические решения для инженерных коммуникаций

Акустическая защита инженерных коммуникаций при строительстве гостиниц представлена в данном альбоме применением тяжёлых мембран Тексаунд SY и FT, которые доказали свою эффективность в качестве метода ленточной обмотки трубопроводов различной конфигурации.

К примеру, приточно-вытяжная система, собранная на базе жёстких металлических воздуховодов прямоугольного и круглого сечения, обладает рядом эксплуатационных преимуществ перед мягкими, чем и объясняется их популярность при проектировании. И использование здесь тяжёлых полосных материалов на базе Tecsound 35 и 70 в сочетании со слоем войлочного типа и фольгированным покрытием становится всё более популярным решением, благодаря надёжности, эргономичности в применении и высоким параметрам звукоизоляции в сочетании с противопожарными и экологическими свойствами.

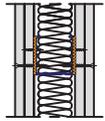
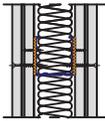
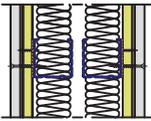
В Альбоме приведены наиболее распространённые примеры конструкций звукоизолирующих вентиляционных систем. Узлы и стыки воздуховодов для материала Тексаунд различных модификаций, обеспечивающих соблюдение нормативных показателей, показаны на листах 4.1 – 4.7.

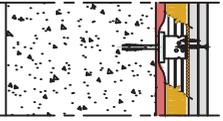
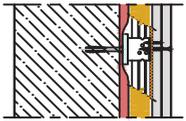
Отдельно стоит обратить внимание на конструкцию шумозащищенного подрозетника на базе применения Тексаунда, показанную на листе 4.8. Его применение позволяет избежать нежелательных утечек звука сквозь неплотно подогнанные посадочные размеры подрозетника в стене, которые способны сводить «на нет» все усилия по шумоизоляции.

5. Содержательная часть

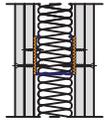
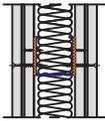
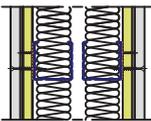
Приложения Матрицы решений и Каталога.

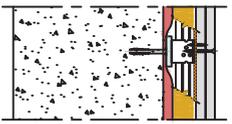
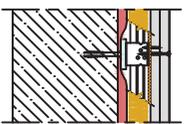
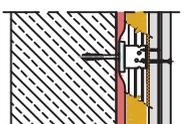
Перезородка - Тип 1 (перезородка между номером и коридором)

Основа	Требования Ограждение Тип №	Общая толщина (мм)	ACCOR			Азимут				HILTON			СНУП				№ стр. в альбоме
			3*	4*	5*	2*	3*	4*	5*	3*	4*	5*	2*	3*	4*	5*	
Каркас	 ТС-1.1	104 мм	✓	✓	✓	✓	✓						✓	✓			11
Каркас	 ТС-1.3	113 мм	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	12
Каркас	 ТС-1.5	179 мм	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	13

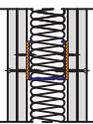
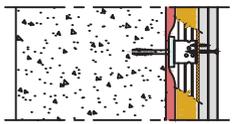
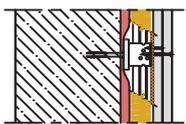
Основа	Требования Ограждение Тип №	Общая толщина (мм)	ACCOR			Азимут				HILTON			СНП				№ стр. в альбоме
			3*	4*	5*	2*	3*	4*	5*	3*	4*	5*	2*	3*	4*	5*	
Пенобетон. блоки 200 мм	 ТС-2.11	269 мм	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2.1
Бетон 140 мм	 ТС-2.12	209 мм				✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	2.2

Перегородка - Тип 2 (перегородка между номером и номером)

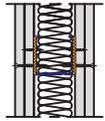
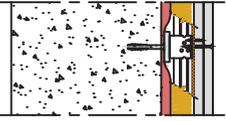
Основа	Требования Ограждение Тип №	Общая толщина (мм)	ACCOR			Азимут				HILTON			СНУП				№ стр. в альбоме	
			3*	4*	5*	2*	3*	4*	5*	3*	4*	5*	2*	3*	4*	5*		
Каркас	 ТС-1.1	104 мм				✓	✓							✓	✓			11
Каркас	 ТС-1.3	113 мм				✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓		12
Каркас	 ТС-1.5	179 мм	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		13

Основа	Требования Ограждение Тип №	Общая толщина (мм)	ACCOR			Азимут				HILTON			СНП				№ стр. в альбоме
			3*	4*	5*	2*	3*	4*	5*	3*	4*	5*	2*	3*	4*	5*	
Пенобетон. блоки 200 мм	 ТС-2.1.1	269 мм				✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	2.1
Бетон 140 мм	 ТС-2.1.2	209 мм				✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	2.2
Бетон 140 мм	 ТС-2.3.2	212,7 мм	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2.3

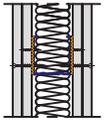
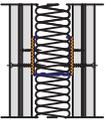
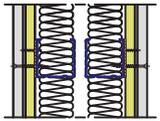
Перегородка - Тип 4 (перегородка туалета внутри номера)

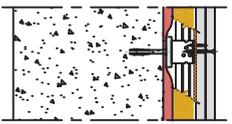
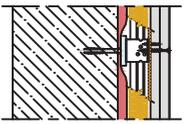
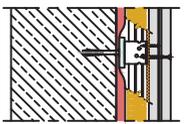
Основа	Требования Ограждение Тип №	Общая толщина (мм)	ACCOR			Азимут			HILTON			СНУП				№ стр. в альбоме	
			3*	4*	5*	2*	3*	4*	5*	3*	4*	5*	2*	3*	4*		5*
Каркас	 ТС-1.1	104 мм	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	11
Пенобетон. блоки 200 мм	 ТС-2.11	269 мм				✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	2.1
Бетон 140 мм	 ТС-2.12	209 мм	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2.2

Перезородка – Тип 5 (перезородка-ограждение коммуникаций туалета внутри номера)

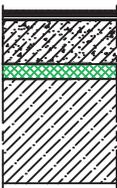
Основа	Требования Ограждение Тип №	Общая толщина (мм)	ACCOR			Азимут				HILTON			СНУП				№ стр. в альбоме
			3*	4*	5*	2*	3*	4*	5*	3*	4*	5*	2*	3*	4*	5*	
Каркас	 ТС-1.1	104 мм	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	11
Пенобетон. блоки 200 мм	 ТС-2.1.1	269 мм				✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	2.1
Бетон 140 мм	 ТС-2.1.2	209 мм	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2.2

Перегородка - Тип 6 (перегородка между номером и номером, влагозащищенная)

Основа	Требования Ограждение Тип №	Общая толщина (мм)	ACCOR			Азимут				HILTON			СНП				№ стр. в альбоме
			3*	4*	5*	2*	3*	4*	5*	3*	4*	5*	2*	3*	4*	5*	
Каркас	 ТС-11	104 мм				✓	✓						✓	✓			11
Каркас	 ТС-13	113 мм				✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	12
Каркас	 ТС-15	179 мм	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	13

Основа	Требования Ограждение Тип №	Общая толщина (мм)	ACCOR			Азимут				HILTON			СНП				№ стр. в альбоме
			3*	4*	5*	2*	3*	4*	5*	3*	4*	5*	2*	3*	4*	5*	
Пенобетон. блоки 200 мм	 ТС-2.11	269 мм				✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	2.1
Бетон 140 мм	 ТС-2.12	209 мм				✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	2.1
Бетон 140 мм	 ТС-2.12	209 мм	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2.2

Перегородка - Тип 7 (перекрытие между номерами)

Основа	Требования Ограждение Тип №	Общая толщина (мм)	ACCOR			Азимут				HILTON			СНП				№ стр. в альбоме
			3*	4*	5*	2*	3*	4*	5*	3*	4*	5*	2*	3*	4*	5*	
Бетон 140 мм	 ТС-4.1	203 мм				✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	4.1
Бетон 140 мм	 ТС-4.2	199 мм				✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	4.2
Бетон 140 мм	 ТС-4.3	218 мм	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	4.3

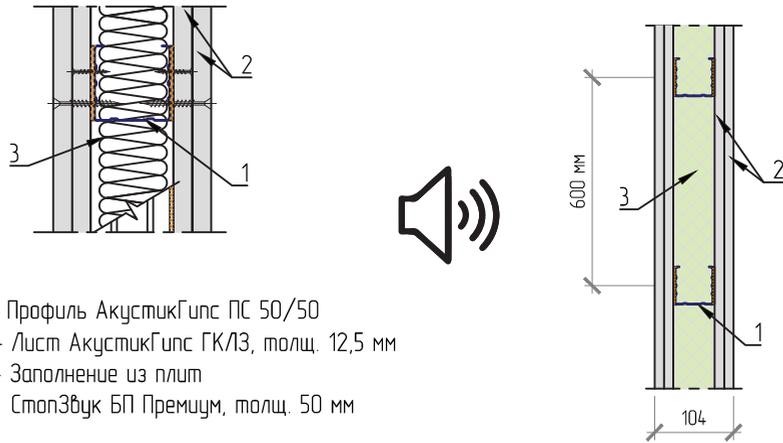


РАЗДЕЛ 1

ЗВУКОИЗОЛИРУЮЩИЕ КАРКАСНЫЕ ПЕРЕГОРОДКИ

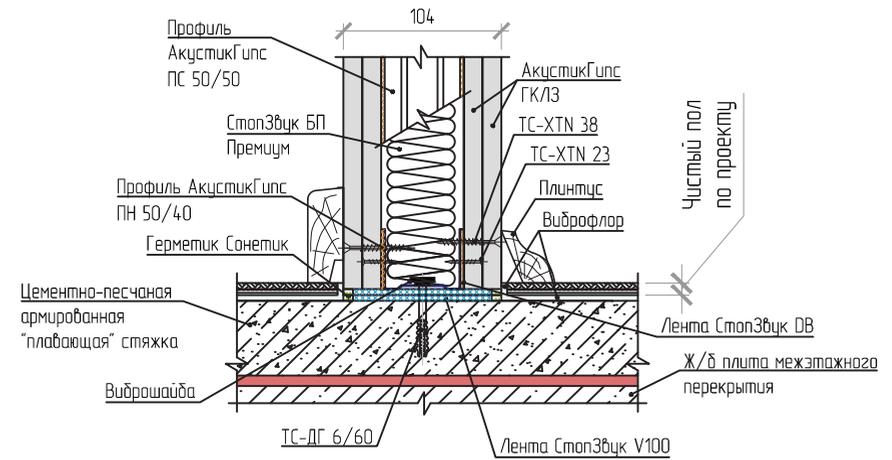
Каркасная звукоизолирующая перегородка ТС-1.1 (Базовая)

Принципиальная схема сечения

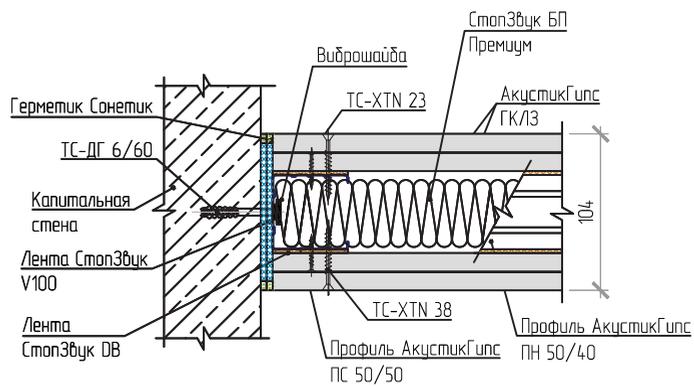


- 1 - Профиль АкустикГипс ПС 50/50
- 2 - Лист АкустикГипс ГК/13, толщ. 12,5 мм
- 3 - Заполнение из плит СтопЗвук БП Премиум, толщ. 50 мм

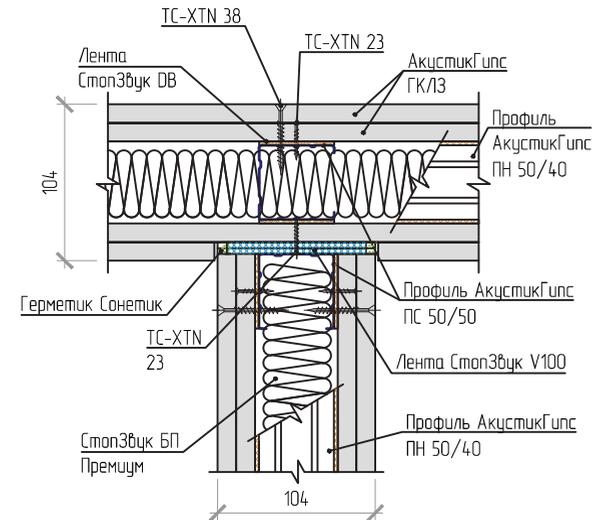
Примыкание перегородки к "плавающей стяжке"



Примыкание перегородки к капитальной стене



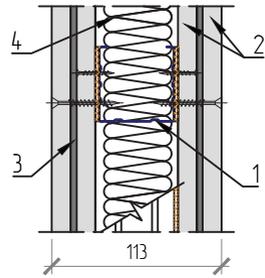
Примыкание перегородок под углом 90°



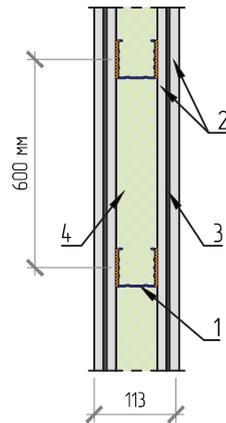
Rw (дБ)	Толщина основы (мм)	Ссылка на альбом	Общая толщина (мм)	Общая масса м ² (кг)
52	0	Альбом (версия ТС/01/2020/РД/С/РУ)	104	48,46

Каркасная звукоизолирующая перегородка ТС-1.3 (Стандарт М)

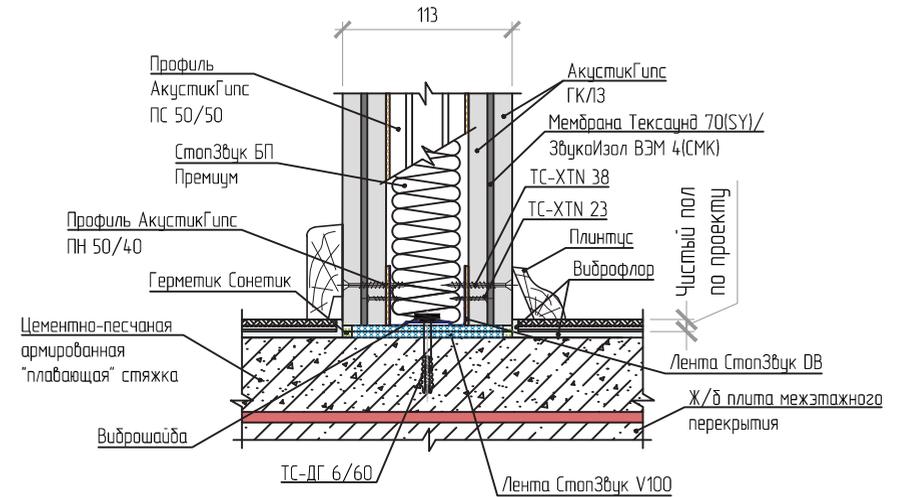
Принципиальная схема сечения



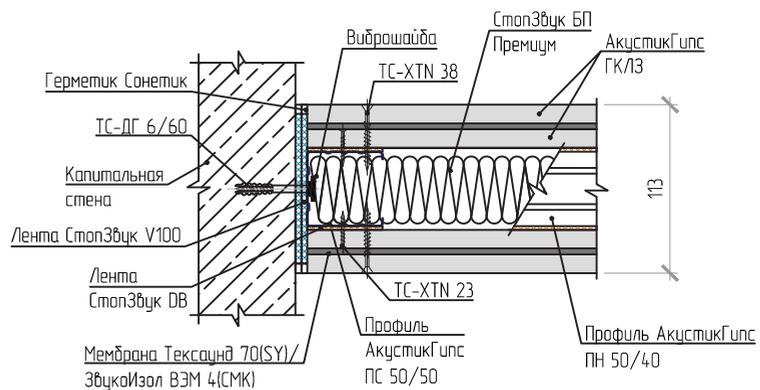
- 1 - Профиль АкустикГипс ПС 50/50
- 2 - Лист АкустикГипс ГК/Л3, толщ. 12,5 мм
- 3 - Мембрана Тексаунд 70(SY)/ЗвукоИзол ВЭМ 4(СМК), толщ. 4 мм
- 4 - Заполнение из плит СтопЗвук БП Премиум, толщ. 50 мм



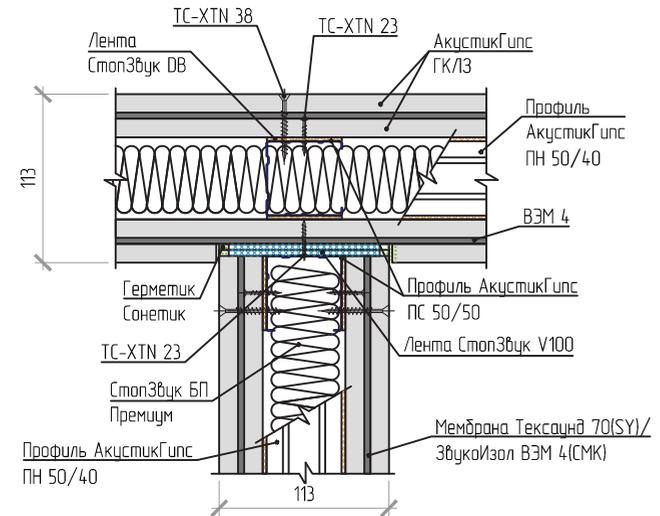
Примыкание перегородки к "плавающей стяжке"



Примыкание перегородки к капитальной стене



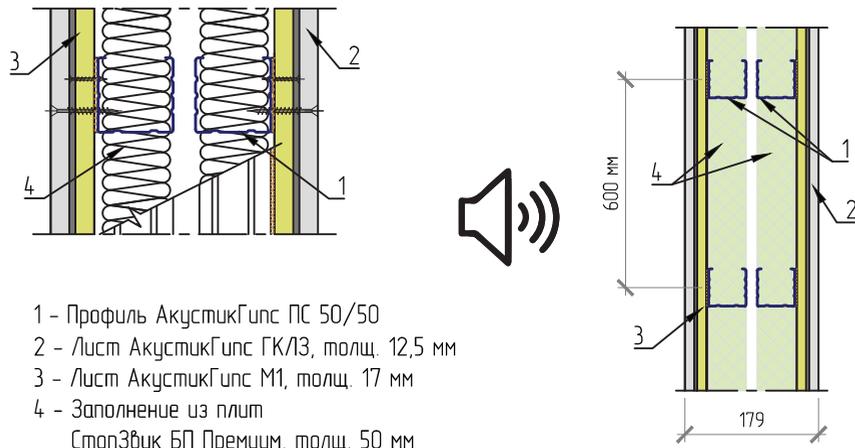
Примыкание перегородок под углом 90°



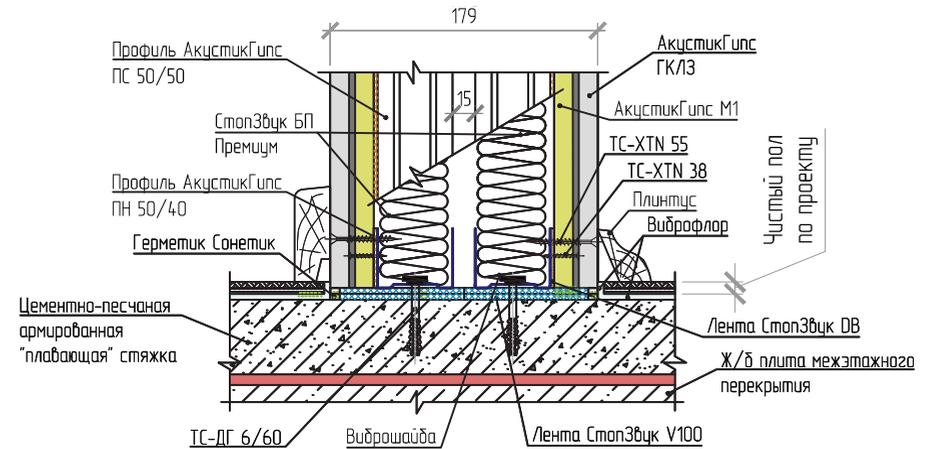
Rw (дБ)	Толщина основы (мм)	Ссылка на альбом	Общая толщина (мм)	Общая масса м ² (кг)
58	0	Альбом (версия ТС/01/2020/РД/С/РУ)	113	55,86

Каркасная звукоизолирующая перегородка ТС-1.5 (Премиум М1)

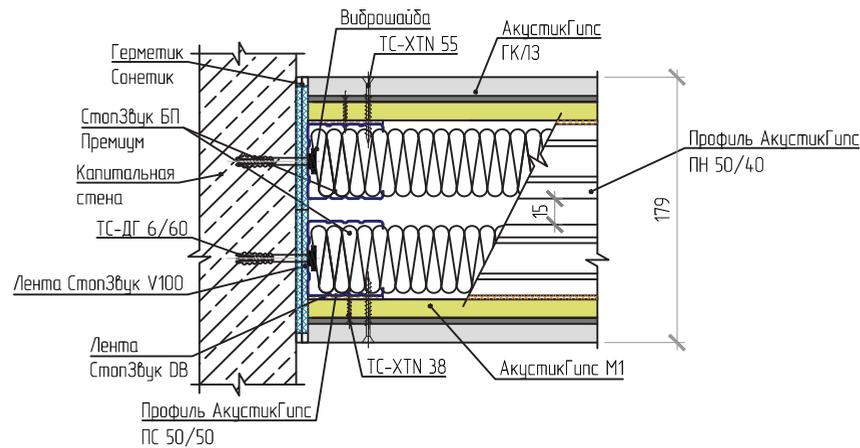
Принципиальная схема сечения



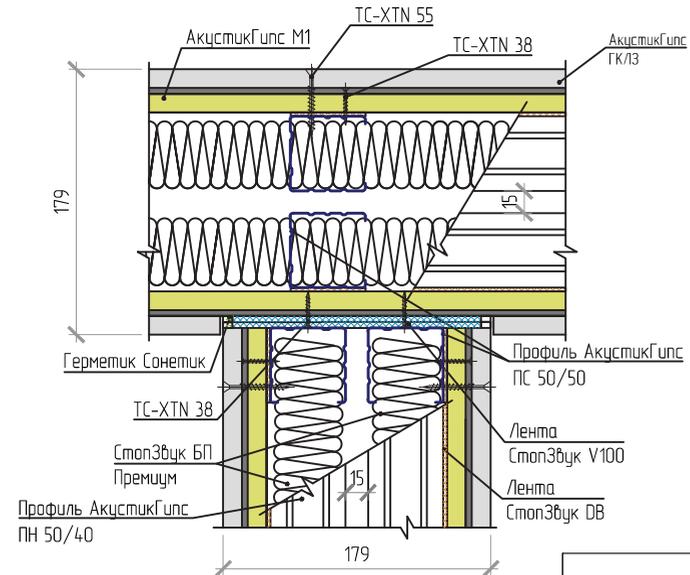
Примыкание перегородки к "плавающей стяжке"



Примыкание перегородки к капитальной стене



Примыкание перегородок под углом 90°



Rw (дБ)	Толщина основы (мм)	Ссылка на альбом	Общая толщина (мм)	Общая масса м ² (кг)
66	0	Альбом (версия ТС/01/2020/РД/С/РУ)	179	64,92

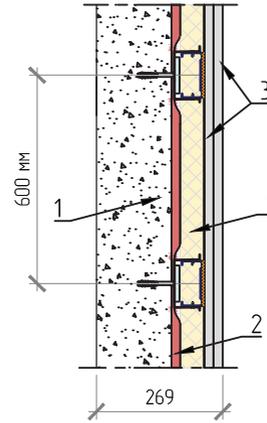
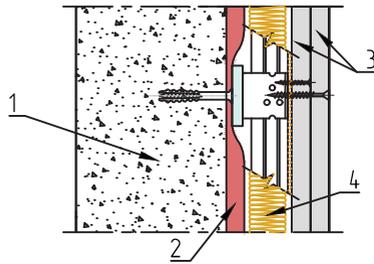


РАЗДЕЛ 2

ЗВУКОИЗОЛИРУЮЩИЕ ОБЛИЦОВКИ СТЕН

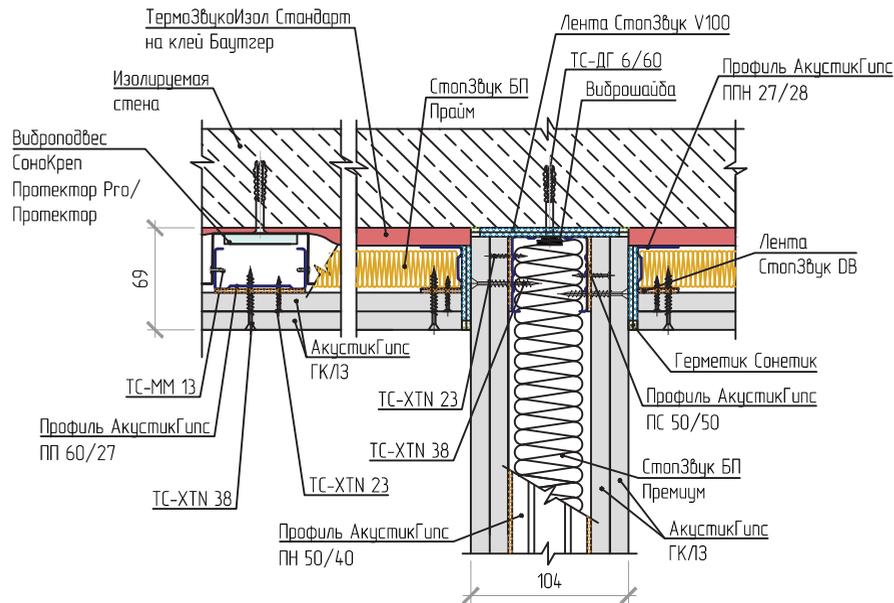
Звукоизолирующая облицовка ТС-2.1.1 (Базовая)

Принципиальная схема сечения

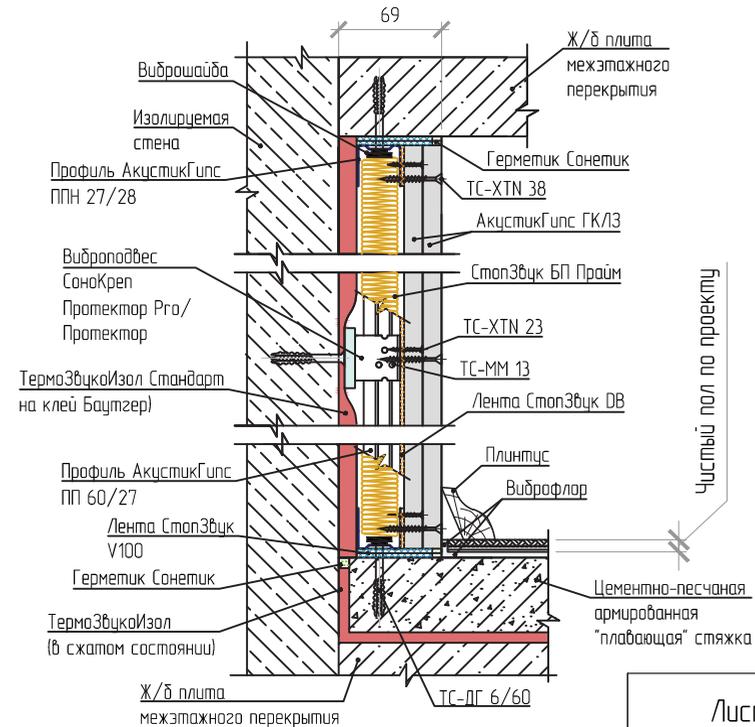


- 1 - Пенобетонные блоки, толщ. 200 мм
- 2 - ТермоЗвукоИзол Стандарт, толщ. 14 мм
- 3 - Лист АкустикГипс ГКЛЗ, толщ. 12,5 мм
- 4 - Заполнение из плит СтопЗвук БП Прайм, толщ. 27 мм

Примыкание облицовки стены к перегородке ТС-1.1



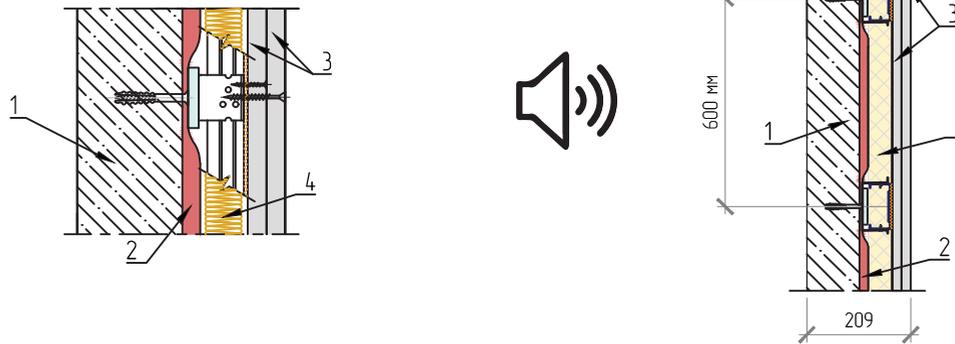
Примыкание облицовки стены к "плавающей" стяжке пола и к плите межэтажного перекрытия в уровне потолка



Rw (дБ)	Толщина основы (мм)	Ссылка на альбом	Общая толщина (мм)	Общая масса м ² (кг)
58	200	Альбом (версия ТС/01/2020/РД/С/РУ)	269	226,28

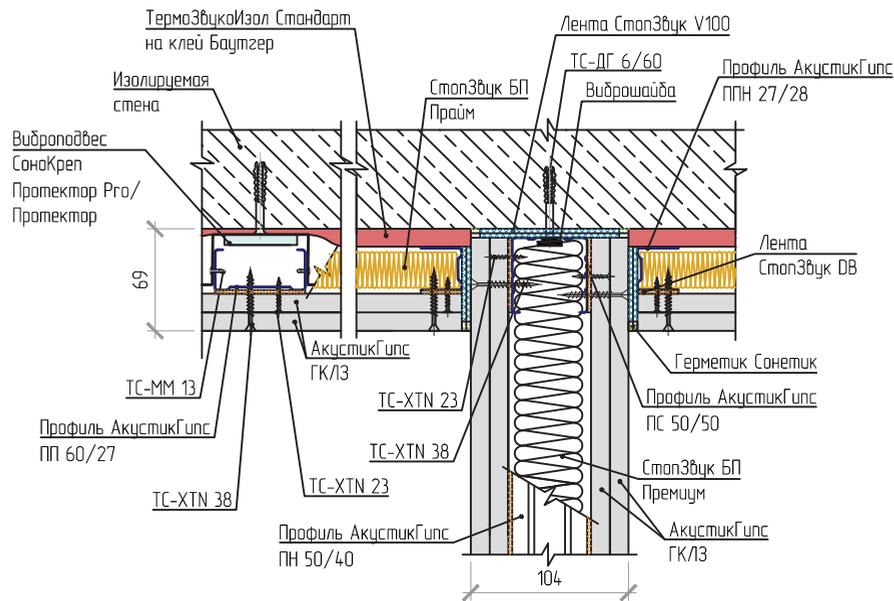
Звукоизолирующая облицовка ТС-2.1.2 (Базовая)

Принципиальная схема сечения

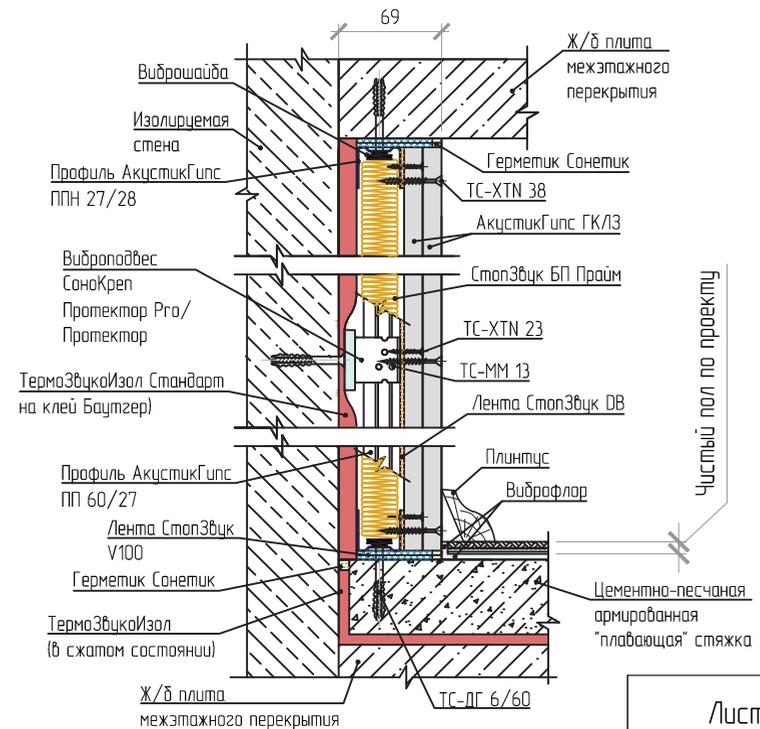


- 1 - Железобетон, толщ. 140 мм
- 2 - ТермоЗвукоИзол Стандарт, толщ. 14 мм
- 3 - Лист АкустикГипс ГКЛ3, толщ. 12,5 мм
- 4 - Заполнение из плит СтопЗвук БП Прайм, толщ. 27 мм

Примыкание облицовки стены к перегородке ТС-1.1



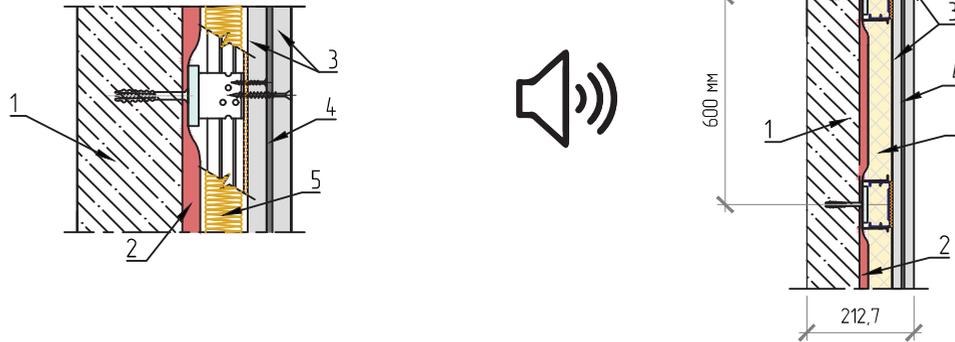
Примыкание облицовки стены к "плавающей" стяжке пола и к плите межэтажного перекрытия в уровне потолка



Rw (дБ)	Толщина основы (мм)	Ссылка на альбом	Общая толщина (мм)	Общая масса м ² (кг)
62	140	Альбом (версия ТС/01/2020/РД/С/РУ)	209	376,28

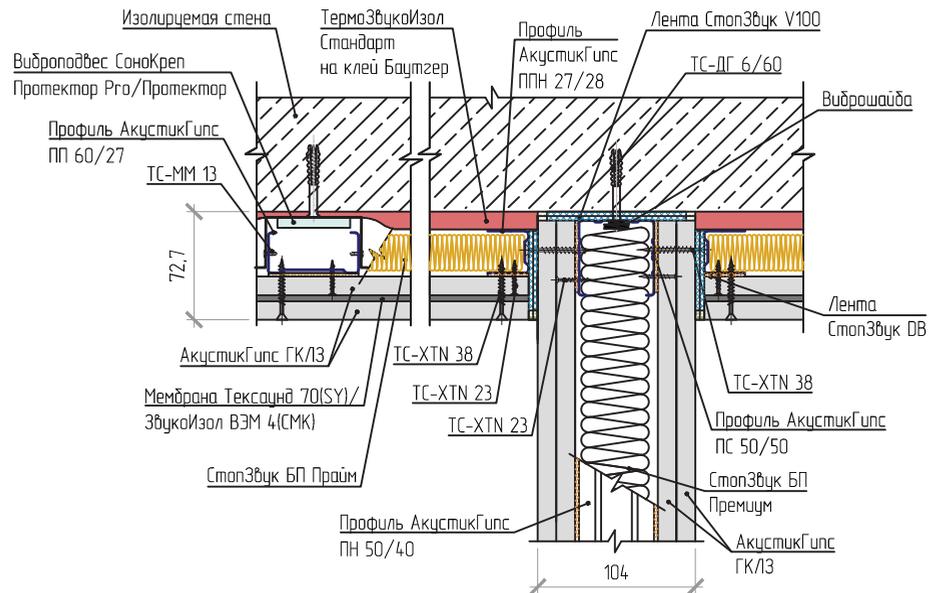
Звукоизолирующая облицовка ТС-2.3 (Стандарт М)

Принципиальная схема сечения

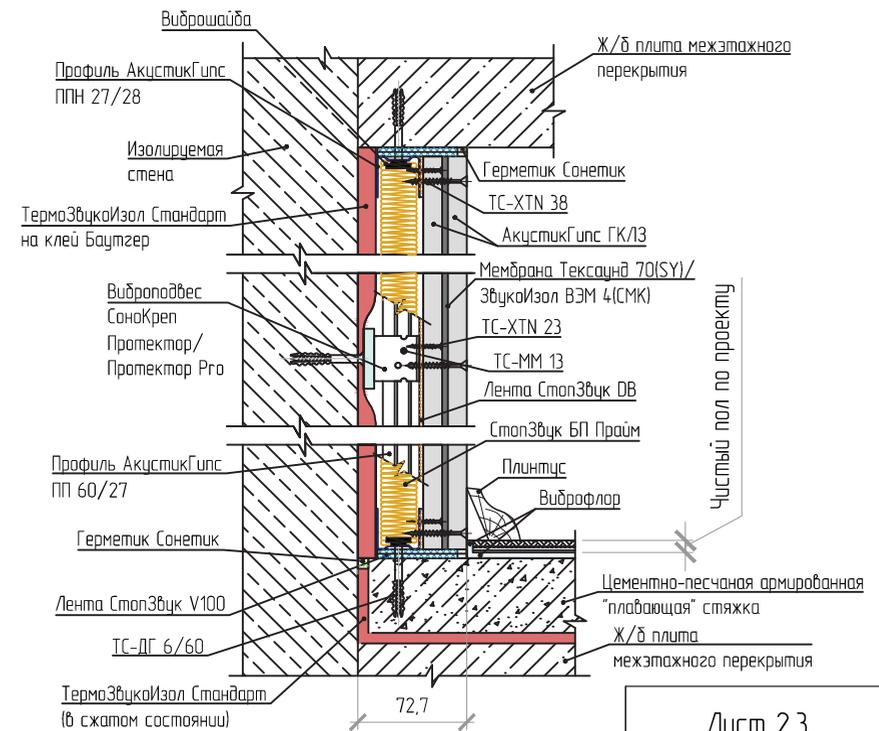


- 1 - Железобетон, толщ. 140 мм
- 2 - ТермоЗвукоИзол Стандарт, толщ. 14 мм
- 3 - Лист АкустикГипс ГКЛ3, толщ. 12,5 мм
- 4 - Мембрана Тексаунд 70(SY)/ЗвукоИзол ВЭМ 4(СМК), толщ. 4 мм
- 5 - Заполнение из плит СтопЗвук БП Прайм, толщ. 27 мм

Примыкание облицовки стены к перегородке ТС-1.1



Примыкание облицовки стены к "плавающей" стяжке пола и к плите межэтажного перекрытия в уровне потолка



Rw (дБ)	Толщина основы (мм)	Ссылка на альбом	Общая толщина (мм)	Общая масса м ² (кг)
67	140	Альбом (версия ТС/01/2020/РД/С/РУ)	212,7	379,98

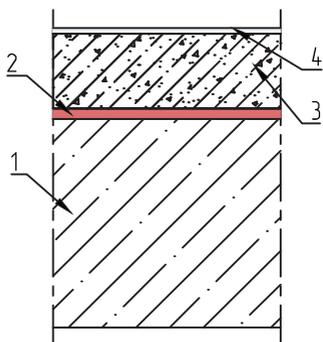


РАЗДЕЛ 3

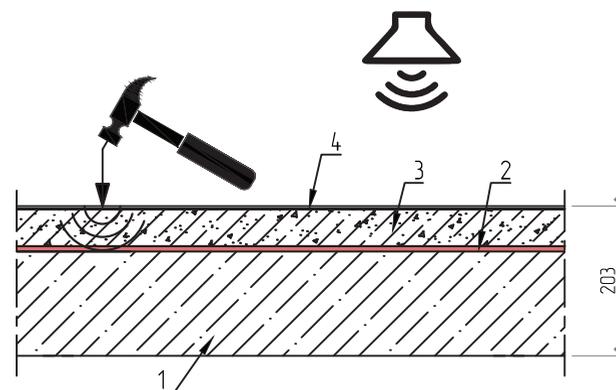
ЗВУКОИЗОЛИРУЮЩИЕ ПОЛЫ

Звукоизолирующий пол ТС-4.1

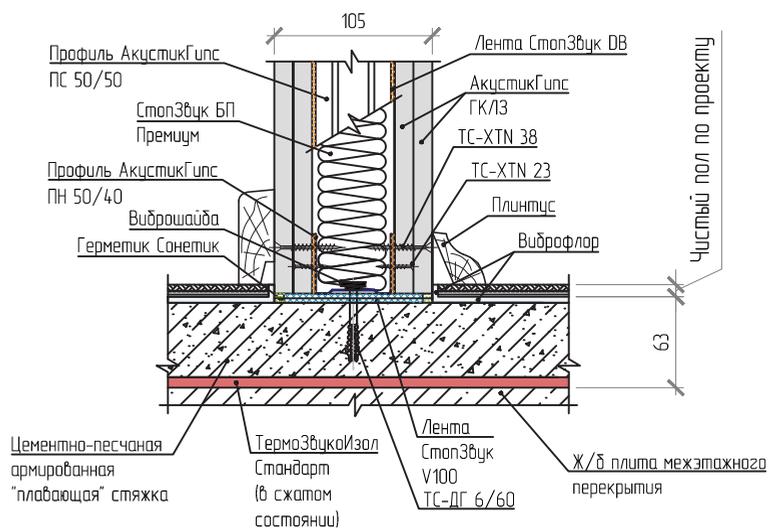
Принципиальная схема сечения



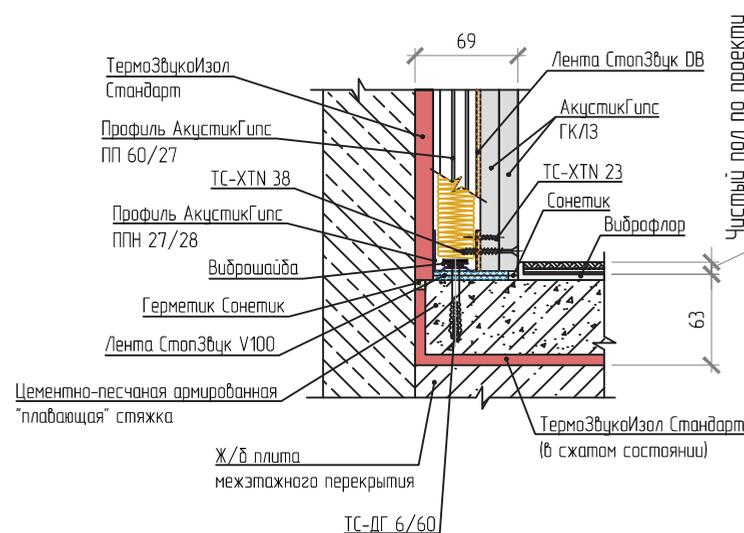
- 1 - Бетон, толщ. 140 мм
- 2 - ТермоЗвукойзол Стандарт (в сжатом состоянии), толщ. 7 мм
- 3 - Цементно-песчаная армированная "плавающая" стяжка, толщ. 50 мм
- 4 - ВиброФлор, толщ. 4 мм



Примыкание пола к перегородке ТС-1.1



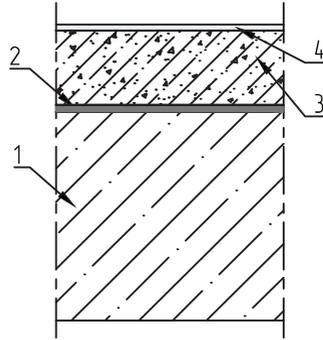
Примыкание пола к облицовке стены ТС-2.1



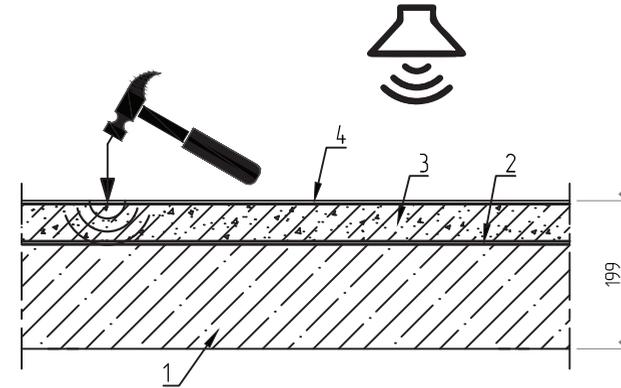
Rw (дБ)	Lnw (дБ)	Толщина основы (мм)	Ссылка на альбом	Общая толщина (мм)	Масса м ² конструкции (кг)
61	50	140	Альбом (версия ТС/01/2020/РД/С/РУ)	203	461,76

Звукоизолирующий пол ТС-4.2

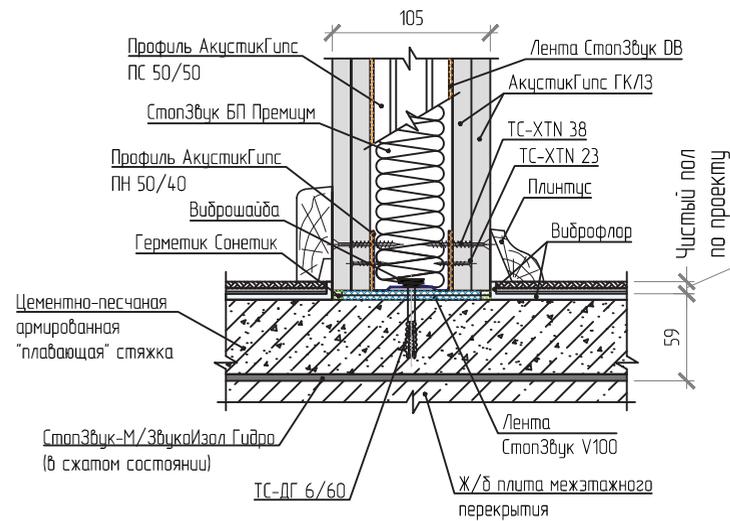
Принципиальная схема сечения



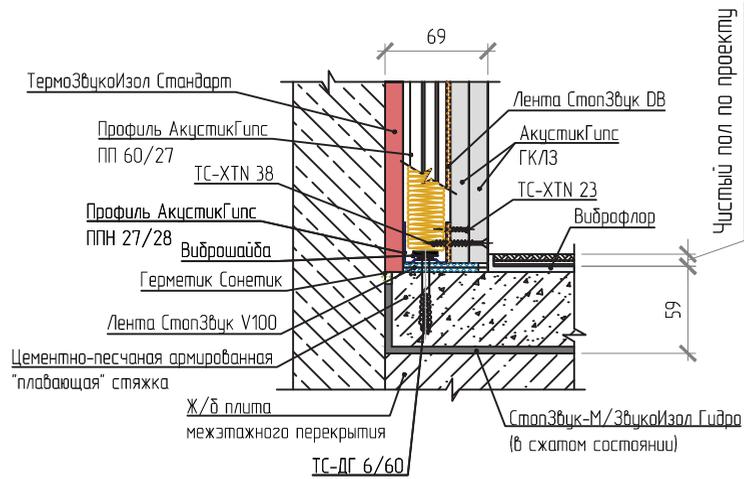
- 1 - Бетон, толщ. 140 мм
- 2 - СтопЗвук-М/ЗвукоИзол Гидро (в сжатом состоянии), толщ. 4 мм
- 3 - Цементно-песчаная армированная "плавающая" стяжка, толщ. 50 мм
- 4 - ВиброФлор, толщ. 4 мм



Примыкание пола к перегородке ТС-1.1



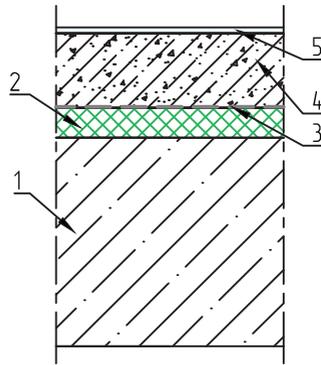
Примыкание пола к облицовке стены ТС-2.1



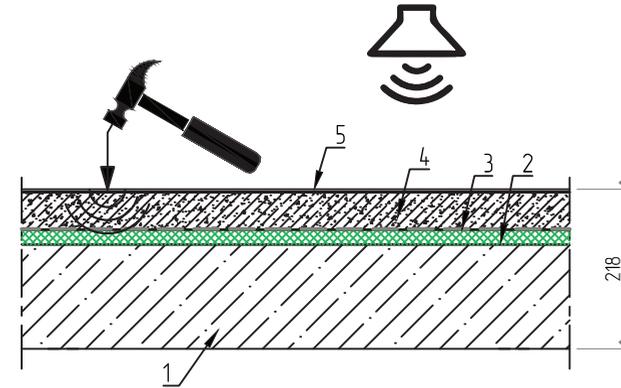
Rw (дБ)	Lnw (дБ)	Толщина основы (мм)	Ссылка на альбом	Общая толщина (мм)	Масса м ² конструкции (кг)
59	54	140	Альбом (версия ТС/01/2020/РД/С/РУ)	199	467,20

Звукоизолирующий пол ТС-4.3

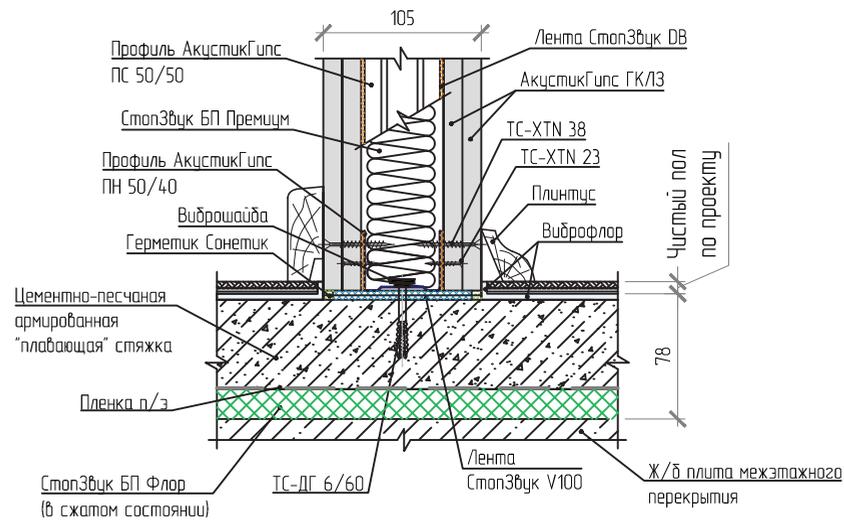
Принципиальная схема сечения



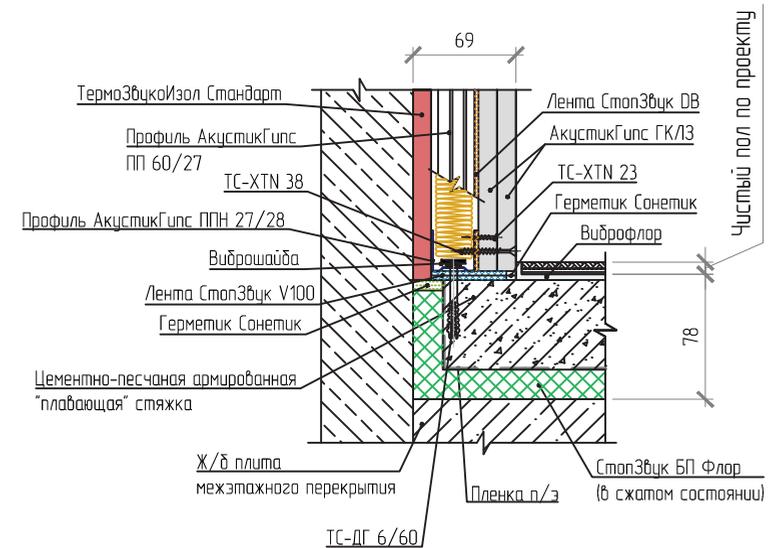
- 1 - Бетон, толщ. 140 мм
- 2 - СтопЗвук БП Флор (в сжатом состоянии), толщ. 18 мм
- 3 - Пленка п/э
- 4 - Пленка п/э
- 5 - Цементно-песчаная армированная "плавающая" стяжка, толщ. 50 мм
- 6 - ВиброФлор, толщ. 4 мм



Примыкание пола к перегородке ТС-1.1



Примыкание пола к облицовке стены ТС-2.1



Rw (дБ)	Lpw (дБ)	Толщина основы (мм)	Ссылка на альбом	Общая толщина (мм)	Масса м ² конструкции (кг)
68	46	140	Альбом (версия ТС/01/2020/РД/С/РУ)	218	462,70

РАЗДЕЛ 4

АКУСТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

Акустические решения для инженерных коммуникаций

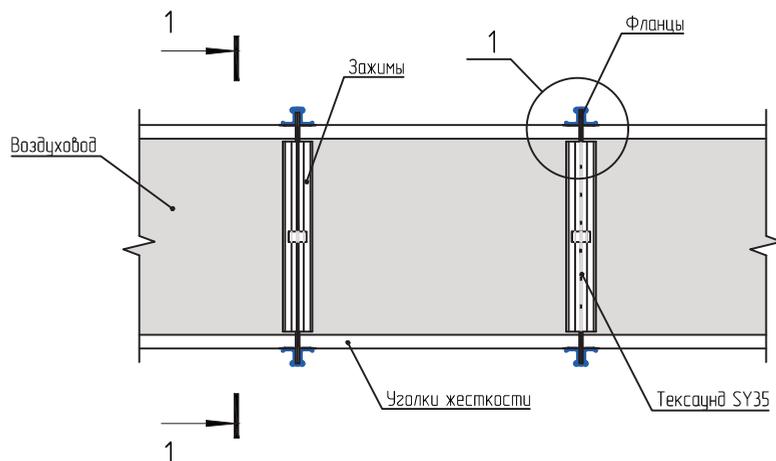
Акустическая защита инженерных коммуникаций представлена в данном альбоме применением тяжелых вязкоэластичных мембран Тексаунд SY и FT, которые доказали свою эффективность в качестве ленточной обмотки трубопроводов различной конфигурации.

Например, приточно-вытяжная система, собранная на базе жестких металлических воздуховодов прямоугольного и круглого сечения, обладает рядом эксплуатационных преимуществ перед мягкими, чем и объясняется их популярность при проектировании. Поэтому, применение в данном случае тяжелых полосных материалов на основе Тексаунд 35 и 70, в сочетании со слоем войлочного типа и фольгированным покрытием, становится всё более популярным решением, вследствие надёжности, эргономичности в применении и высоким звукоизолирующими свойствами в сочетании с противопожарными и экологическими показателями.

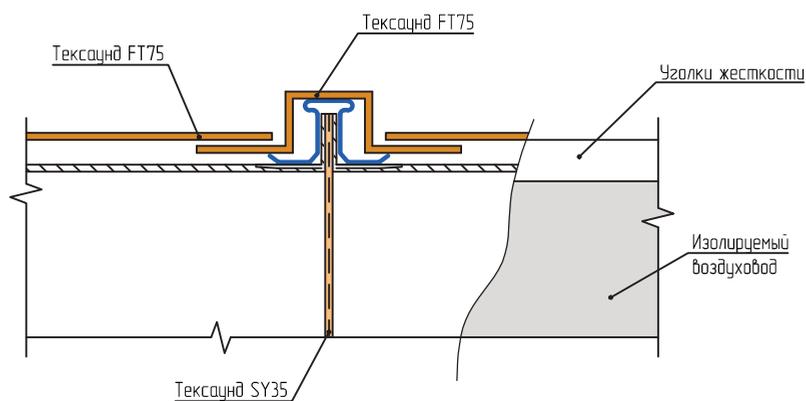
В Альбоме приведены наиболее распространённые примеры конструкций звукоизолирующих вентиляционных систем. Узлы и стыки воздуховодов для материала Тексаунд различных модификаций, обеспечивающих соблюдение нормативных показателей, показаны на листах 4.2-4.8.

Отдельно стоит обратить внимание на конструкцию шумозащищенного подрозетника АкустикГипс Бокс на базе применения Тексаунда, показанную на листе 4.9. Его применение позволяет избежать нежелательных утечек звука сквозь неплотно подогнанные посадочные размеры подрозетника в стене, которые могут сводить "на нет" все усилия по шумоизоляции.

Звукоизолирующие вентиляционные системы

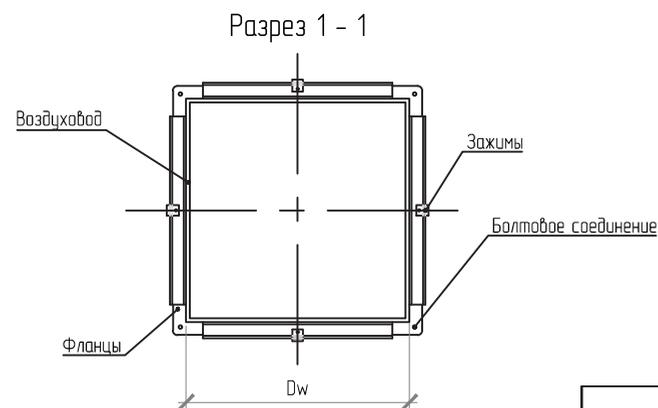


Узел 1. Схема оклеивания защищаемых поверхностей воздуховода



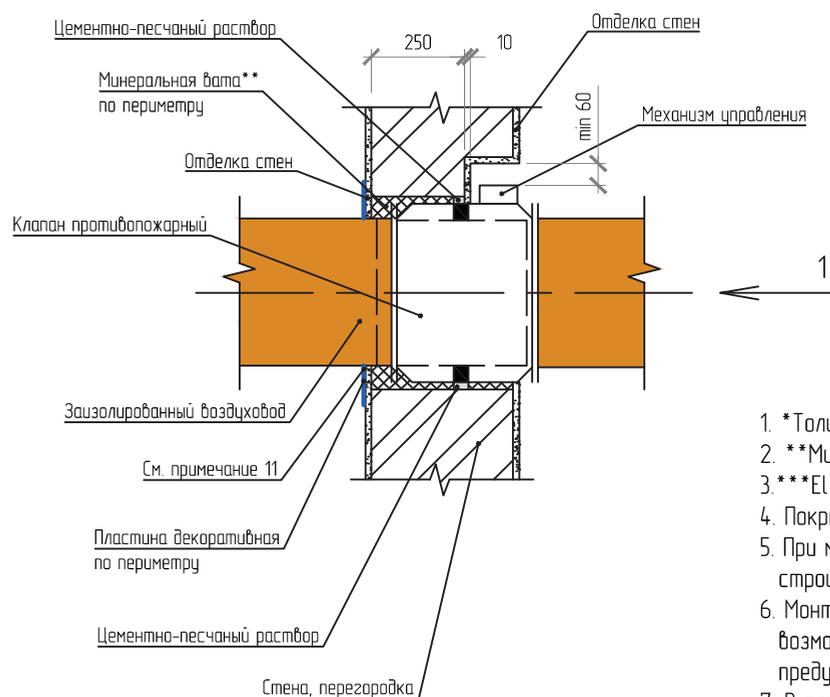
Примечание:

1. Секции прямоугольных воздуховодов крепятся при помощи фланцев.
2. Фланцы изготавливаются из шинорейки двух типоразмеров шириной 20 и 30 мм. В каждый угол фланца вставляется уголок жесткости.
3. Сборка отдельных секций воздуховодов, включая фасонные элементы, выполняется путем стяжки болтовым соединением через уголки жесткости.
4. Перед сборкой секций между собой необходимо уплотнить соединение. Уплотнение выполняется посредством наклейки материала Тексаунд SY35.
5. Оклеивание защищаемых поверхностей воздуховода выполняется из материала Тексаунда FT55 А1 или Тексаунда FT75 (по назначению).
6. Для более герметичного соединения дополнительно применяют скобочный зажим.
7. В местах изгиба трубопровода раскрой звукоизолирующего материала производится по шаблону.

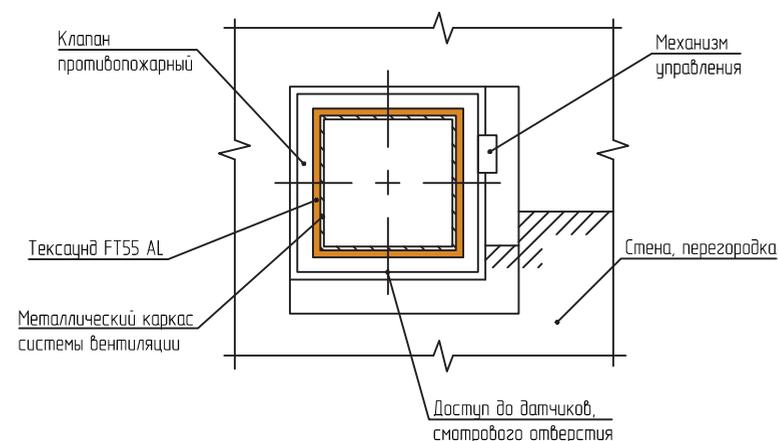


Звукоизолирующие вентиляционные системы

Узел прохода воздуховода через
противопожарную стену, перегородку
(Вариант 1)



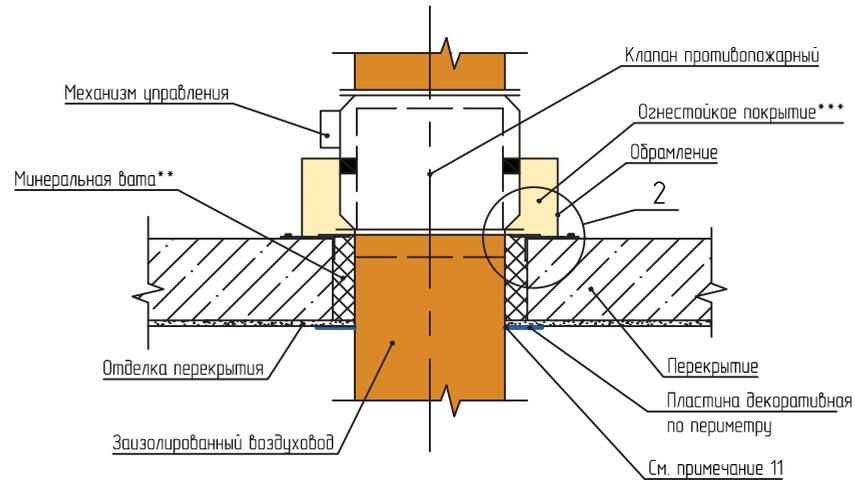
Вид 1



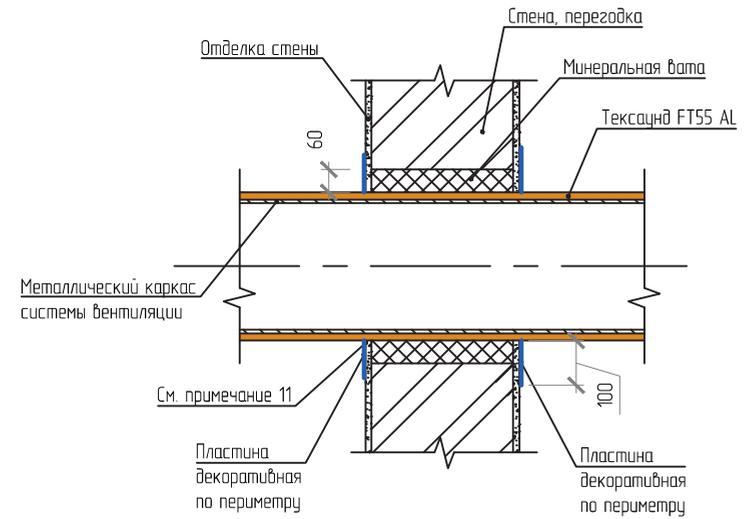
1. *Толщина стены должна обеспечивать EI не меньше, чем в клапане.
2. **Минеральную вату уплотнить.
3. ***EI не меньше EI противопожарного крана.
4. Покрытие воздуховода предусмотрено, условно не показано.
5. При монтаже клапана обеспечить минимальное расстояние 60 мм по периметру от примыкающих строительных конструкций.
6. Монтаж клапана, нанесение огнестойкого покрытия осуществлять так, чтобы обеспечить возможность доступа для осмотра и проверки клапана через смотровое отверстие, предусмотренное в его конструкции.
7. В случае отсутствия отверстия в конструкции клапана устроить смотровой лючок в воздуховоде.
8. Клапан устанавливать согласно рекомендациям, что указаны в технической документации на него, в случае, если они отличные от данных решений.
9. Металлические части креплений клапанов перед закладкой огрунтовать антикоррозионным покрытием.
10. Уплотнение между фланцами условно не показано.
11. При переходе воздуховода через строительные конструкции оставить щель 5 мм (для дальнейшей герметизации) по периметру между воздуховодом и отделкой конструкции.
12. Строительные конструкции показаны условно.

Звукоизолирующие вентиляционные системы

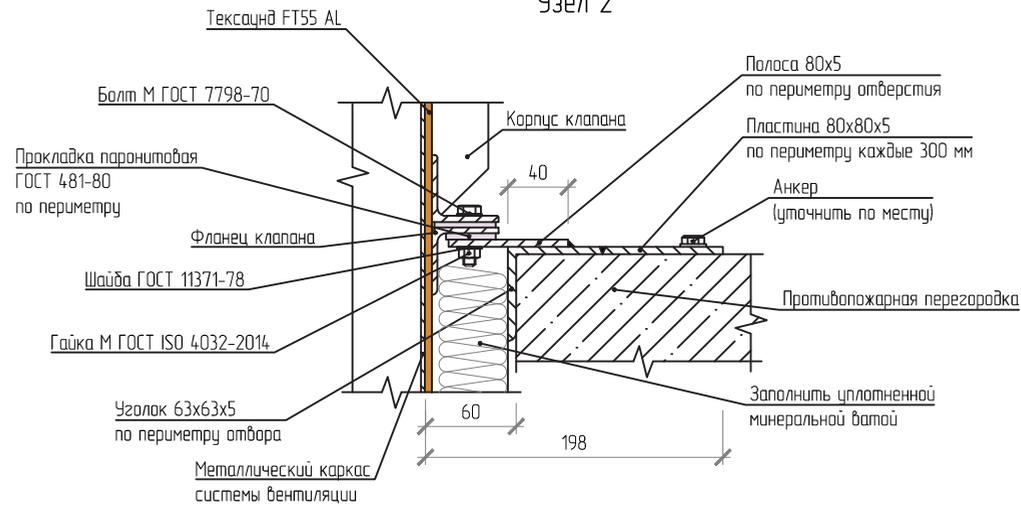
Узел прохода воздуховода через противопожарное перекрытие



Узел прохода воздуховода через стену, перегородку

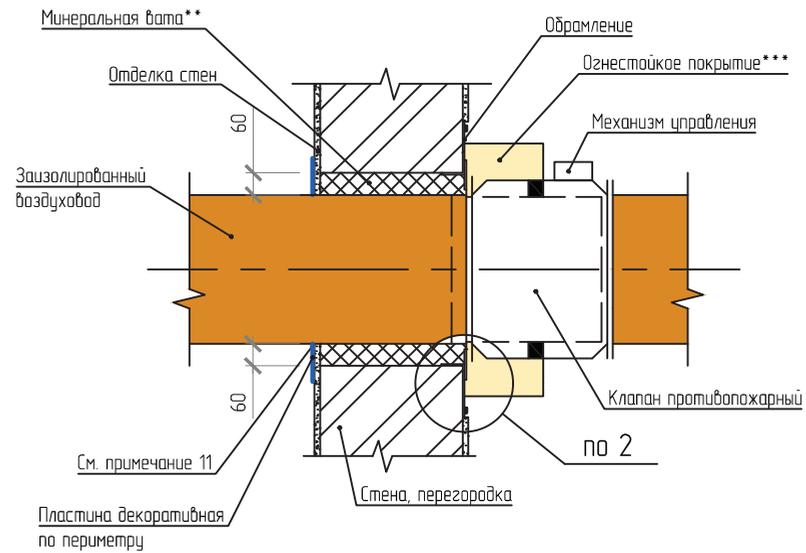


Узел 2

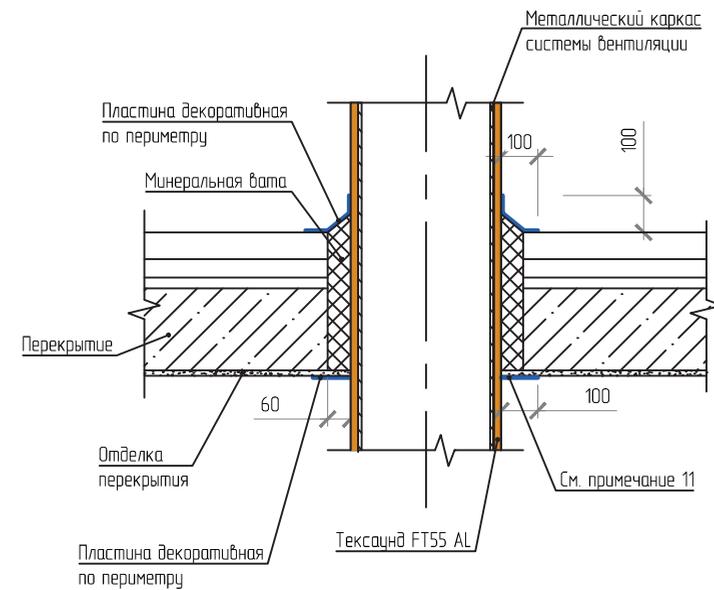


Звукоизолирующие вентиляционные системы

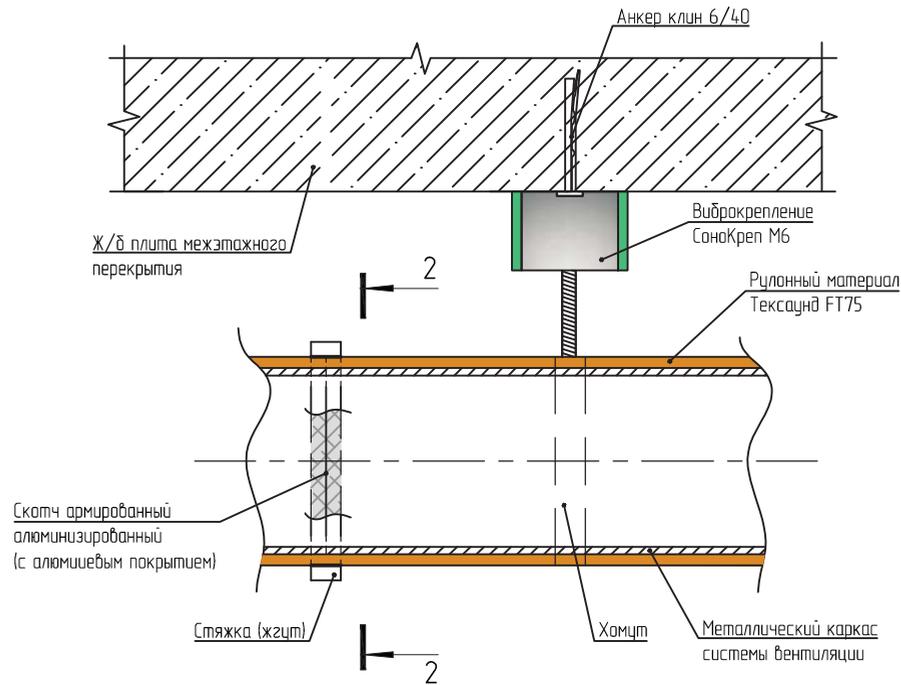
Узел прохода воздуховода через
противопожарную стену, перегородку
(Вариант 2)



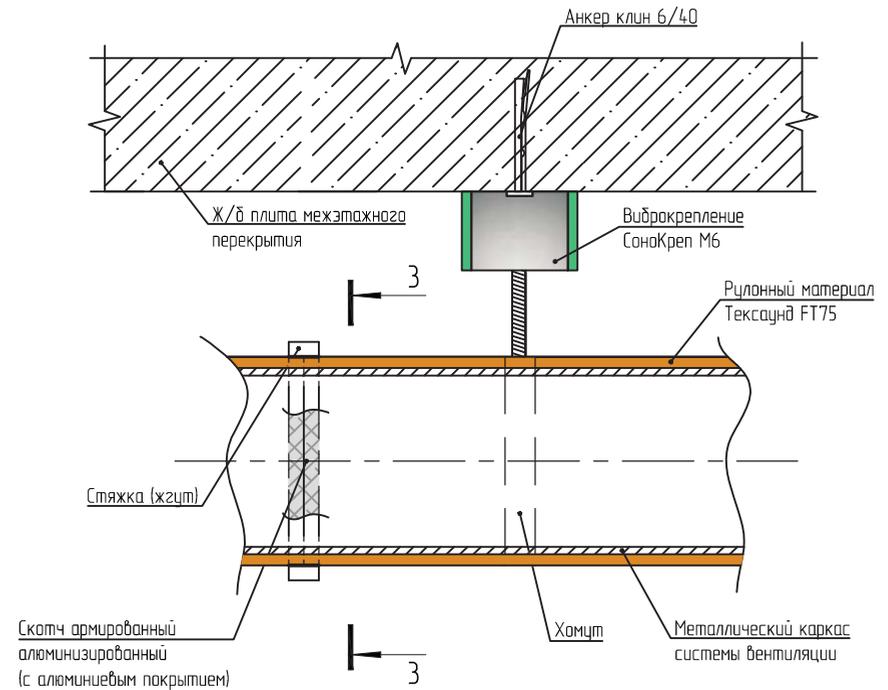
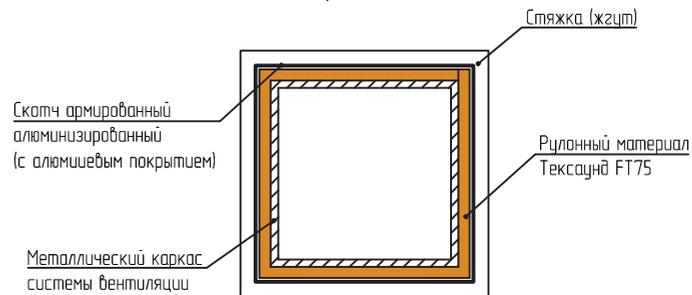
Узел прохода воздуховода
через перекрытие



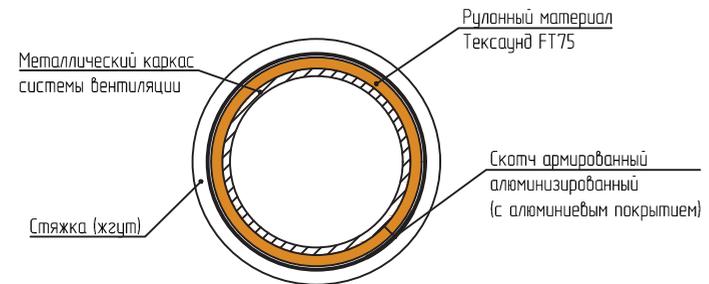
Изоляция воздуховодов систем вентиляции и кондиционирования рулонным материалом Тексаунд FT75



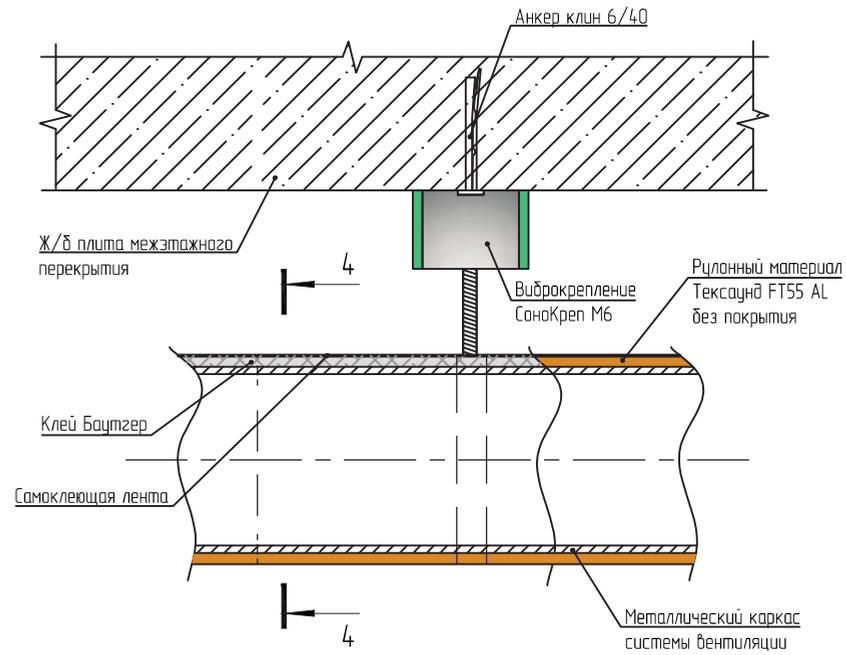
Разрез 2 - 2



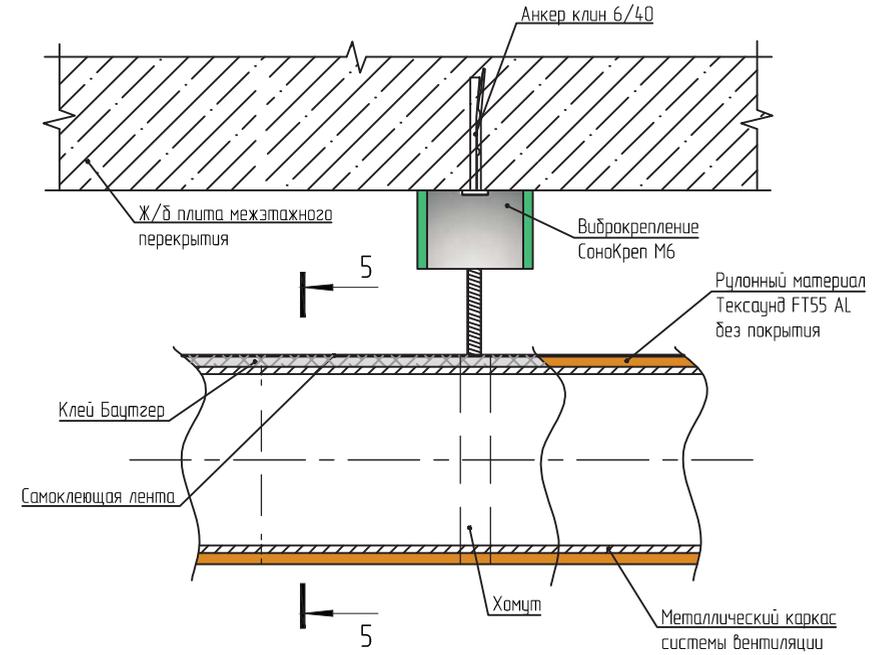
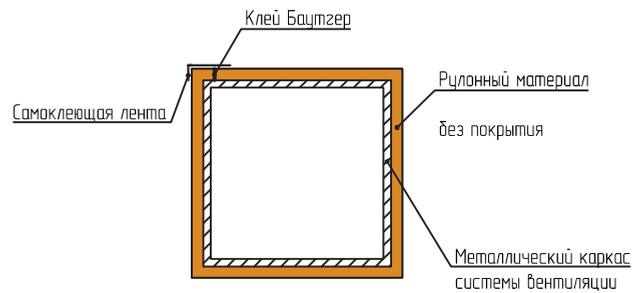
Разрез 3 - 3



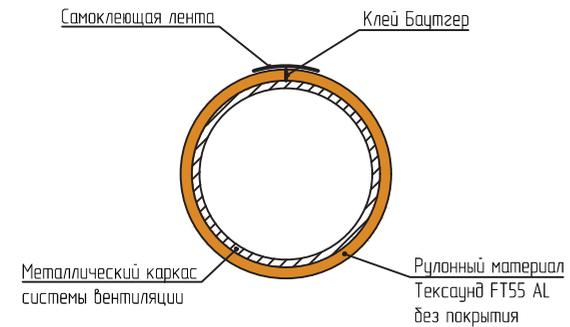
Изоляция воздуховодов систем вентиляции и кондиционирования материалом Тексаунд FT 55AL



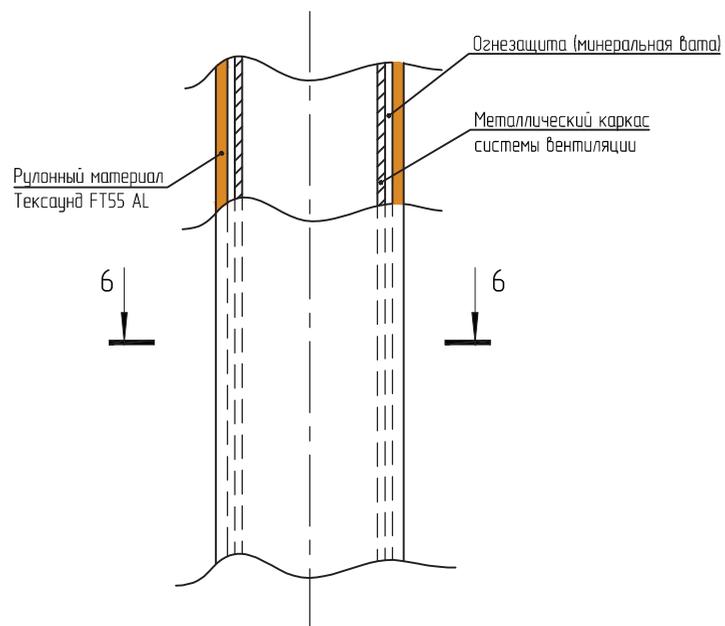
Разрез 4 - 4



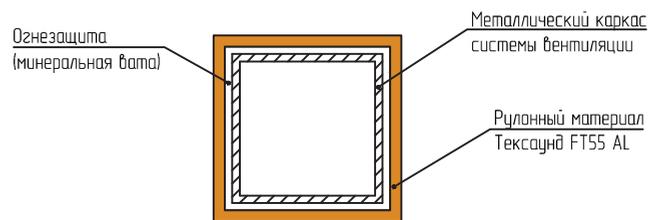
Разрез 5 - 5



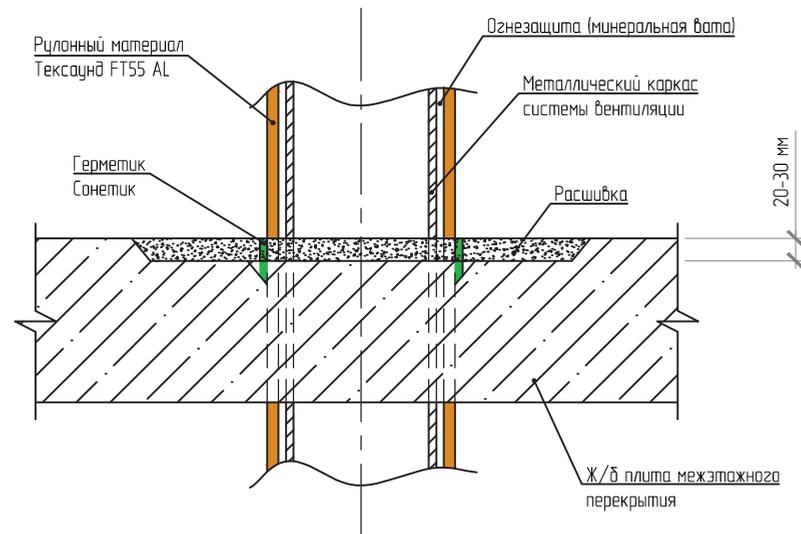
Изоляция воздуховодов систем вентиляции и кондиционирования рулонным материалом Тексаунд FT 55AL



Разрез 6 - 6



Узел примыкания воздуховодов систем вентиляции к плите перекрытия



Виброизоляция инженерного оборудования

Техническое оснащение зданий как производственного, так и жилого назначения содержит в своём составе виброопасное оборудование. Такое работающее инженерное оборудование (насосы, компрессоры, генераторы, холодильники и т.п.) генерирует вибрацию, значительная доля которой передаётся на ограждающие конструкции помещений. Её величина может достигать таких значений, что непосредственное воздействие и образующийся от неё шум могут ощущаться не только в непосредственной близости от источника, но и на большом расстоянии от него. Особенно нежелательным является передача в смежные помещения (жилые или общественные).

Существуют нормативные значения допустимого уровня колебаний в жилых и общественных помещениях в разное время суток (СН 2.2.4/2.1.8.566. Санитарные нормы. Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий). Поэтому важно, чтобы при проектировании здания или технического помещения своевременно учитывалась необходимость использования упругих опор, так как часто источник вибраций и шума в последствии уже невозможно, или по крайней мере технически затруднительно, изолировать.

Для исключения передачи вибраций рекомендуется проектировать установку агрегатов на бетонном фундаменте, имеющем достаточную несущую способность, а под основание всей площади фундамента (а также по его периметру) укладывать полиуретановый эластомер (виброизоляционный мат), эффективно поглощающий вибрации и удары в определенной полосе частот. В качестве такого виброизоляционного мата компанией ТехноСонус успешно применяется материал Вибрафом (Vibrafoam) производства компании KRAIBURG PuraSys GmbH & Co. KG (Германия). Данные маты различаются толщиной и эластичностью (маркой).

Эффективность виброизоляции определяется степенью нагрузки материала и собственной частотой системы:

1) Рекомендуется нагружать материал не менее чем на 70-90% от его статической нагрузки. При недостаточной или избыточной (более 105%) нагрузке эффективность и устойчивость материала резко снижаются.

2) Собственная частота системы (резонансная частота), а следовательно, и частотная полоса эффективного гашения вибраций, определяются толщиной материала. В общем случае с увеличением толщины эластомера снижается собственная частота системы и, как следствие, расширяется эффективный частотный диапазон.

Помимо наиболее эффективного способа виброизоляции – «плавающий» пол на эластомер (см. Лист П.3), также возможно осуществлять точечное и сплошное демпфирование, укладывая материал непосредственно под опору (см. Лист П.3). Важно, что размер виброопор не должен быть менее 350х350 мм.

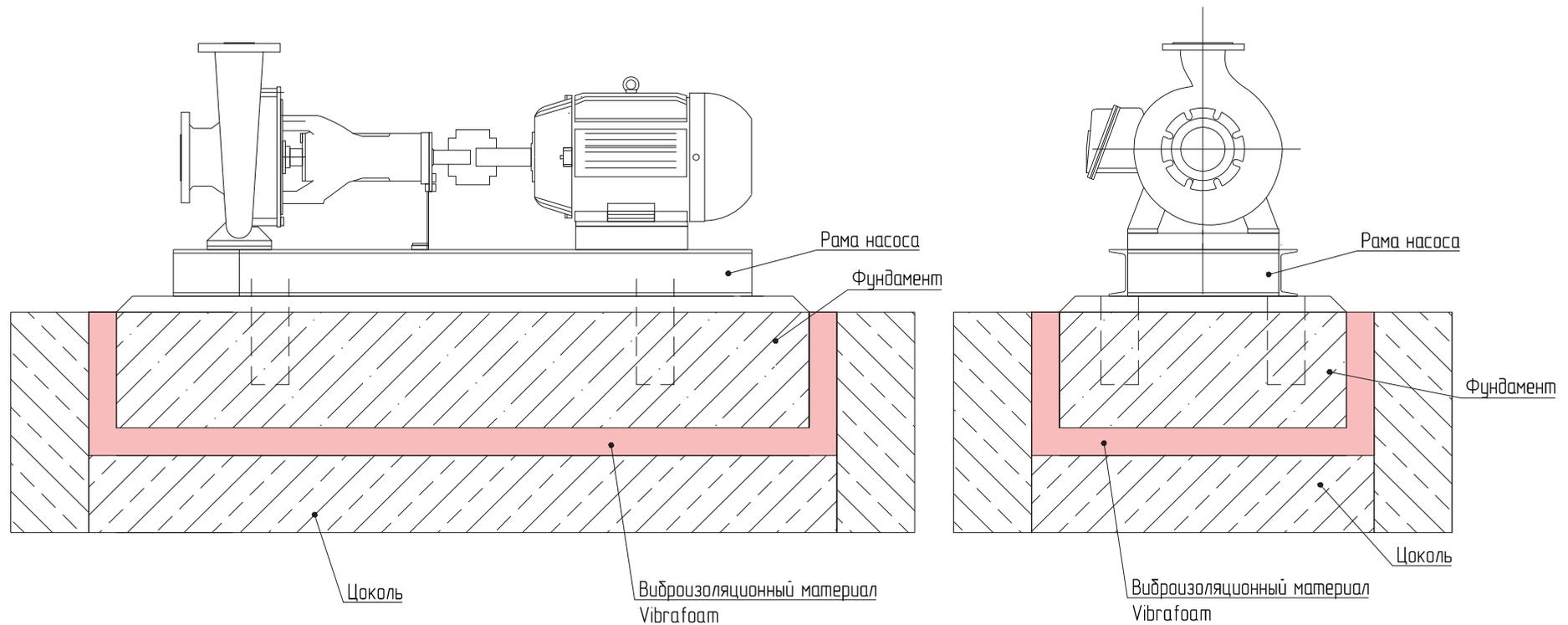
Решение каждой конкретной задачи защиты от вибраций является предметом инженерного расчета. Компанией ТехноСонус были произведены соответствующие расчеты для частного и наиболее популярного случая – виброизоляция насосного оборудования (различной мощности, массы и габаритов):

Рекомендуемые марки виброизоляции Vibrafoam SD под фундаменты насосов, 2900 об/мин

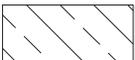
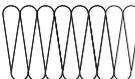
Мощность, кВт	Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Вес насоса, кг	min вес насоса, кг	max вес насоса, кг	Объём фундамента, м ³	Вес фундамента, кг	min загрузка виброизоляции		max загрузка виброизоляции	
									SD10 80%	SD10 80%	SD10 80%	SD10 80%
0.75	750	500	300	35-41	35	41	0.1125	281	316	SD10 80%	322	SD10 80%
1.1	800	600	300	37-43	37	43	0.144	360	397	SD10 80%	403	SD10 80%
1.5	850	600	300	39-53	39	53	0.153	383	422	SD10 80%	436	SD10 80%
2.2												
3	950	600	300	53-63	53	63	0.171	428	481	SD10 80%	491	SD10 80%
4	950	600	300	61-75	61	75	0.171	428	489	SD10 80%	503	SD10 90%
5.5	1000	650	300	72-110	72	110	0.195	488	560	SD10 80%	598	SD10 90%
7.5												
11	1250	750	300	123-190	123	190	0.28125	703	826	SD10 88%	893	SD10 88%
15												
18.5	1300	800	300	152-262	152	262	0.312	780	932	SD10 88%	1 042	SD10 98%
22												
30	1400	900	450	265-400	265	400	0.567	1 418	1 683	SD16 78%	1 818	SD16 85%
37												
45	1500	950	450	377-499	377	499	0.64125	1 603	1 980	SD16 85%	2 102	SD16 85%
55	1600	1000	500	467-612	467	612	0.8	2 000	2 467	SD16 91%	2 612	SD16 97%
75	1700	1100	500	586-742	586	742	0.935	2 338	2 924	SD16 90%	3 080	SD16 96%

Виброизоляция насосного оборудования

Одноступенчатые насосы с горизонтальным расположением вала (например консольные типа НК, консольно-моноблочные типа NB и двухстороннего входа типа LS) создают большую вибрацию, чем насосы вертикального типа (CR, TP и т.д.), поэтому требуют тщательного расчета фундамента и виброизоляции.



Перечень акустических материалов и конструктивных элементов

Наименование	Сокращенное название	Условное обозначение	Краткое описание
Беспустотная ж/б плита межэтажного перекрытия	ЖБП140		Толщина 140 мм
Цементно-песчаная стяжка	ЦПС50/ ЦПС60		Толщина 50 мм/60 мм
Межквартирные стены железобетонные	ЖБС140		Толщина 140 мм
Межквартирные стены из пенобетонных блоков	ПБС200		Толщина 200 мм
ТермоЗвукоИзол Стандарт	ТЗИСТ		Стекловолоконный холст толщиной 14 мм уплотненный иглопробивным (механическим) способом, запаянный в защитную оболочку из спанбонда
СтопЗвук БП Премиум	СЗБППремиум		Звукопоглощающая плита объемной плотностью 60 кг/м ³ и толщиной 50 мм из базальтового волокна, кашированная стекловолокном с одной стороны
СтопЗвук БП Прайм	СЗБПпрайм		Звукопоглощающая плита объемной плотностью 65 кг/м ³ и толщиной 27 мм из базальтового волокна
СтопЗвук БП Флор	СЗБПФ		Звукопоглощающая плита объемной плотностью 110 кг/м ³ и толщиной 20 мм из базальтового волокна
СтопЗвук-М	СЗМ		Битумно-полимерный рулонный материал толщиной 4 мм, с подложкой из полиэфирного волокна
ЗвукоИзолГидро	ЗИГ		Битумно-полимерный рулонный материал толщиной 4 мм, с подложкой из газовспененного пенополиэтилена

Наименование	Сокращенное название	Условное обозначение	Краткое описание
Виброфлор	ВФ		Упругий нетканый холст-прокладка толщиной 4 мм из полиэфирного волокна первичной обработки, без связующих веществ
Мембрана Тексаунд 70(SY)	ТС70		Тонкая тяжелая вязкоэластичная мембрана толщиной 3,7 мм на основе минерала арагонит. SY – модификация с самоклеящимся слоем
Мембрана Тексаунд 35(SY)	ТС35		Тонкая тяжелая вязкоэластичная мембрана толщиной 1,8 мм на основе минерала арагонит. SY – модификация с самоклеящимся слоем
Мембрана ЗвукоИзол ВЭМ 4(СМК)	ВЭМ4		Тонкая тяжелая вязкоэластичная мембрана толщиной 4 мм на основе сложной полимерной композиции. СМК – модификация с самоклеящимся слоем
Тексаунд FT55 (AL)	ТС55		Тяжелая вязкоэластичная мембрана толщиной 13 мм на основе минерала арагонит с войлочным покрытием с одной стороны. AL – модификация с металлизированным покрытием
Тексаунд FT75	ТС75		Тяжелая вязкоэластичная мембрана толщиной 14 мм на основе минерала арагонит с войлочным покрытием с одной стороны
АкустикГипс ГКЛЗ	ГКЛЗ		Армированный стекловолокном гипсокартонный лист (ГКЛ) повышенной плотности, толщиной 12,5 мм/ 15 мм
	ГКЛЗ15		
АкустикГипс М1	АГМ1		Композитная панель толщиной 17 мм, состоящая из армированного гипсокартонного листа (ГКЛ) повышенной плотности и тяжелой вязкоэластичной мембраны
АкустикГипс Бокс	-		Короб для монтажа в точках установки розеток, выключателей, светильников на основе армированного гипсокартонного листа (ГКЛ) повышенной плотности и тяжелой вязкоэластичной мембраны Тексаунд
Лента СтопЗвук DB	-		Лента из мелкопористого пенополиэтилена толщиной 2,5 мм, шириной 50 мм
Лента СтопЗвук V100	-		Лента на основе стекловолокна толщиной 4мм, шириной 100 мм, укладывается в два слоя
Герметик Сонетик	-		Негорючий однокомпонентный силиконовый герметик с кремнийсодержащими добавками

Спецификация крепёжных и металлических изделий

Наименование и марка изделия		Эскиз изделия	Масса 1 п.м., кг	Толщина, мм	Стандартная длина, мм
Профиль АкустикГипс стоечный	ПС 50/50		0,73	0,6	3000
Профиль стоечный	ПС 100/50		0,97	0,55	3000, 4000
Профиль направляющий	ПН 100/40		0,85	0,5	3000

Наименование и марка изделия		Эскиз изделия	Масса 1 п.м., кг	Толщина, мм	Стандартная длина, мм
Профиль АкустикГипс направляющий	ПН 50/40		0,61	0,6	3000
Профиль АкустикГипс потолочный направляющий	ППН 27/28		0,4		
Профиль АкустикГипс потолочный	ПП 60/27		0,6		

Наименование и марка изделия	Эскиз изделия	Назначение
Виброподвес СоноКреп Протектор Pro		Для крепления профилей АкустикГипс к плитам перекрытия в уровне потолков и стенам
Виброподвес СоноКреп Протектор		
Виброподвес СоноКреп ЕП20		
ТС-XTN 23		Для крепления АкустикГипс ГКЛЗ, АкустикГипс М1 к профилям АкустикГипс
ТС-XTN 38		
ТС-XTN 55		
ТС-М 25		

Наименование и марка изделия	Эскиз изделия	Назначение
ТС-ММ 13		Для крепления профилей АкустикГипс и виброподвесов СоноКреп
ТС-ГВЛ 30		Для крепления гипсоволокнистых плит (ГВЛ)
Дюбель-гвоздь тарельчатый 10/70		Для крепления к стенам и межэтажным перекрытиям мягких акустических материалов и ДВП
ТС-ДГ 6/60		Для крепления профилей АкустикГипс и виброподвесов СоноКреп к стенам и плитам перекрытий

МИНИСТЕРСТВО РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СВОД ПРАВИЛ СП 51.13330.2011

ЗАЩИТА ОТ ШУМА
Актуализированная редакция
СНиП 23-03-2003
Москва 2011

Таблица 1 – Предельно допустимые и допустимые уровни звукового давления, уровни звука, эквивалентные и максимальные уровни звука проникающего шума в помещениях жилых и общественных зданий и шума на территории жилой застройки

Назначение помещений или территорий	Время суток, ч	Уровни звукового давления (эквивалентные уровни звукового давления), дБ, в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровень звука (эквивалентный уровень звука $L_{\text{ЭКВ}}$), дБА	Максимальный уровень звука L_{max} , дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 Рабочие помещения административно-управленческого персонала производственных предприятий, лабораторий, помещения для измерительных и аналитических работ	-	93	79	70	63	58	55	52	50	49	60	75
2 Рабочие помещения диспетчерских служб, кабины наблюдения и дистанционного управления с речевой связью по телефону, участки точной сборки, телефонные и телеграфные станции	-	96	83	74	68	63	60	57	55	54	65	80
3 Помещения лабораторий для проведения экспериментальных работ, кабины наблюдения и дистанционного управления без речевой связи по телефону	-	103	91	83	77	73	70	68	66	64	75	90
4 Помещения с постоянными рабочими местами производственных предприятий, территории предприятий с постоянными рабочими местами (за исключением работ, перечисленных в поз.1-3)	-	102	90	82	77	73	70	68	66	64	75	90
5 Палаты больниц и санаториев, операционные больницы	7.00-23.00	76	59	48	40	34	30	27	25	23	35	50
	23.00-7.00	69	51	39	31	24	20	17	14	13	25	40

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
6 Кабинеты врачей больниц, поликлиник, амбулаторий, санаториев, диспансеров	-	76	59	48	40	34	30	27	25	23	35	50
7 Классные помещения, учебные кабинеты, аудитории образовательных организаций, конференц-залы, читальные залы библиотек, зрительные залы клубов, залы судебных заседаний, культовые здания, зрительные залы клубов с обычным оборудованием	-	79	63	52	45	39	35	32	30	28	40	55
8 Музыкальные классы	-	76	59	48	40	34	30	27	25	23	35	50
9 Жилые комнаты квартир	7.00-23.00	79	63	52	45	39	35	32	30	28	40	55
	23.00-7.00	72	55	44	35	29	25	22	20	18	30	45
10 Жилые комнаты общежитий	7.00-23.00	83	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60
	23.00-7.00	76	59	48	40	34	30	27	25	23	35	50
11 Номера гостиниц:												
гостиницы категорий "четыре звезды" и "пять звезд"	7.00-23.00	76	59	48	40	34	30	27	25	23	35	50
	23.00-7.00	69	51	39	31	24	20	17	14	13	25	40
гостиницы категории "три звезды"	7.00-23.00	79	63	52	45	39	35	32	30	28	40	55
	23.00-7.00	72	55	44	35	29	25	22	20	18	30	45
гостиницы категорий ниже "три звезды"	7.00-23.00	83	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60
	23.00-7.00	76	59	48	40	34	30	27	25	23	35	50
12 Жилые помещения домов отдыха, пансионатов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, спальные помещения детских дошкольных учреждений и школ-интернатов	7.00-23.00	79	63	52	45	39	35	32	30	28	40	55
	23.00-7.00	72	55	44	35	29	25	22	20	18	30	45
13 Помещения офисов, рабочие помещения и кабинеты административных зданий, конструкторских, проектных и научно-исследовательских организаций	-	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50	65
14 Залы кафе, ресторанов, столовых	-	89	75	66	59	54	50	47	45	43	55	70
15 Фойе театров и концертных залов	-	83	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60
16 Зрительные залы театров и концертных залов	-	72	55	44	35	29	25	22	20	18	30	45
17 Многоцелевые залы	-	76	59	48	40	34	30	27	25	23	35	50
18 Кинотеатры с оборудованием "Долби"	-	72	55	44	35	29	25	22	20	18	30	45
19 Спортивные залы	-	83	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60
20 Торговые залы магазинов, пассажирские залы вокзалов и аэровокзалов, приемные пункты предприятий бытового	-	93	79	70	63	58	55	52	50	49	60	75

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
обслуживания												
21 Территории, непосредственно прилегающие к зданиям больниц и санаториев	7.00-23.00	83	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60
	23.00-7.00	76	59	48	40	34	30	27	25	23	35	50
22 Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, пансионатам	7.00-23.00	90	75	66	59	54	50	47	45	44	55	70
	23.00-7.00	83	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60
23 Площадки отдыха на территории микрорайонов и групп жилых домов, домов отдыха, пансионатов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, площадки дошкольных образовательных организаций и других образовательных организаций		90	75	66	59	54	50	47	45	44	55	70

Примечания:

1. Допустимые уровни шума в помещениях, приведенные в поз.1, 5-13, относятся только к шуму, проникающему из других помещений и извне.
2. Допустимые уровни шума от внешних источников в помещениях, приведенные в поз.5-12, установлены при условии обеспечения нормативного воздухообмена, т.е. при отсутствии принудительной системы вентиляции или кондиционирования воздуха, - должны выполняться при условии открытых форточек или иных устройств, обеспечивающих приток воздуха.
3. Допустимые уровни шума от оборудования систем вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления, а также от насосов систем отопления и водоснабжения и холодильных установок встроенных (пристроенных) предприятий торговли и общественного питания следует принимать на 5 дБ (дБА) ниже значений, указанных в таблице 1, за исключением поз.9-12 (для ночного времени суток). При этом поправку на тональность шума не учитывают.

Таблица 2 - Требуемые нормативные индексы изоляции воздушного шума ограждающих конструкций и приведенные уровни ударного шума перекрытий при передаче звука сверху вниз

Наименование и расположение ограждающей конструкции	$Rw_{\text{треб.}}$ дБ	$L_{nw_{\text{треб.}}}$ дБ
1	2	3
Жилые здания		
1 Перекрытия между помещениями квартир и перекрытия, отделяющие помещения квартир от холлов, лестничных клеток и используемых чердачных помещений	52	60
2 Перекрытия между помещениями квартир и расположенными под ними магазинами	57	60
3 Перекрытия между комнатами в квартире в двух уровнях	45	63
4 Перекрытия между жилыми помещениями общежитий	50	60
5 Перекрытия между помещениями квартиры и расположенными под ними ресторанами, кафе, спортивными залами	57	63**

1	2	3
6 Перекрытия между помещениями квартиры и расположенными под ними административными помещениями, офисами	52	63
7 Стены и перегородки между квартирами, между помещениями квартир и офисами; между помещениями квартир и лестничными клетками, холлами, коридорами, вестибюлями	52	-
8 Стены между помещениями квартир и магазинами	57	-
9 Стены и перегородки, отделяющие помещения квартир от ресторанов, кафе, спортивных залов	60	-
10 Перегородки без дверей между комнатами, между кухней и комнатой в квартире	43	
11 Перегородки между санузлом и комнатой одной квартиры	47	***
12 Стены и перегородки между комнатами общежитий	50	-
13 Входные двери квартир, выходящие на лестничные клетки, в вестибюли и коридоры	32	-
Гостиницы		
14 Перекрытия между номерами:		
гостиницы категорий "пять звезд" и "четыре звезды"	53	55
гостиницы категории "три звезды"	51	58
гостиницы категорий ниже "три звезды"	50	60
15 Перекрытия, отделяющие номера от помещений общего пользования (вестибюли, холлы, буфеты):		
гостиницы категорий "пять звезд" и "четыре звезды"	53	55
гостиницы категорий "три звезды" и ниже	51	58
16 Перекрытия, отделяющие номера от помещений ресторанов, кафе:		
гостиницы категорий "пять звезд" и "четыре звезды"	60	58
гостиницы категорий "три звезды" и ниже	57	60
17 Стены и перегородки между номерами:		
гостиницы категорий "пять звезд" и "четыре звезды"	53	-
гостиницы категории "три звезды"	51	-
гостиницы категорий ниже "три звезды"	50	-
18 Стены и перегородки, отделяющие номера от помещений общего		

1	2	3
пользования (лестничные клетки, вестибюли, холлы, буфеты):		
гостиницы категорий "пять звезд" и "четыре звезды"	53	-
гостиницы категорий "три звезды" и ниже	51	-
19 Стены и перегородки, отделяющие номера от ресторанов, кафе:		
гостиницы категорий "пять звезд" и "четыре звезды"	60	-
гостиницы категорий "три звезды" и ниже	57	-
Административные здания, офисы		
20 Перекрытия между рабочими комнатами, кабинетами, секретариатами и отделяющие эти помещения от помещений общего пользования (вестибюли, холлы)	45	63
21 Стены и перегородки между кабинетами и отделяющие кабинеты от рабочих комнат	45	-
22 Стены и перегородки между офисами различных фирм, между кабинетами различных фирм	48	-
Больницы и санатории		
23 Перекрытия между палатами, кабинетами врачей	48	60
24 Перекрытия между операционными и отделяющие операционные от палат и кабинетов	54	60
25 Перекрытия, отделяющие палаты, кабинеты врачей от помещений общего пользования (вестибюли, холлы)	50	63
26 Перекрытия, отделяющие палаты, кабинеты врачей от столовых, кухонь	54	63
27 Стены и перегородки между палатами, кабинетами врачей	48	-
28 Стены и перегородки между операционными и отделяющие операционные от других помещений	54	-
Образовательные организации		
29 Перекрытия между классами, кабинетами, аудиториями и отделяющие эти помещения от помещений общего пользования (коридоры, вестибюли, холлы)	47	63
30 Перекрытия между музыкальными классами общеобразовательных организаций среднего общего образования	55	58
31 Перекрытия между музыкальными классами образовательных организаций высшего образования	57	55
32 Стены и перегородки между классами, кабинетами и аудиториями и отделяющие эти помещения от помещений общего пользования	48	-

1	2	3
33 Стены и перегородки между музыкальными классами образовательных организаций среднего общего образования и отделяющие эти помещения от помещений общего пользования	55	-
34 Стены и перегородки между музыкальными классами образовательных организаций высшего образования	57	
Дошкольные образовательные организации		
35 Перекрытия между групповыми комнатами, спальнями	47	63
36 Перекрытия, отделяющие групповые комнаты, спальни от кухонь	51	63
37 Стены и перегородки между групповыми комнатами, спальнями и между другими детскими комнатами	47	-
38 Стены и перегородки, отделяющие групповые комнаты, спальни от кухонь	52	-
* Требования относятся также к передаче ударного шума в защищаемое от шума помещение при ударном воздействии на пол лестничной площадки и лестничный марш в помещении лестничной клетки (в том числе и находящейся на том же этаже).		
** При использовании в указанных помещениях громкой музыки необходимо выполнение акустического расчета требуемой звукоизоляции.		
*** Требования относятся при гарантированном отсутствии установки сантехнического оборудования у смежной стены и крепления к ней кранов и (или) трубопроводов.		

Таблица 3 - Нормативные индексы приведенного уровня ударного шума (для перекрытия нижнего помещения) при передаче звука снизу вверх

Наименование и расположение ограждающей конструкции	L_{nw} , дБ
1 Перекрытия между магазинами и расположенными над ними квартирами	43
2 Перекрытия между продовольственными магазинами, магазинами, работающими круглосуточно, и расположенными над ними квартирами	38
3 Перекрытия между магазинами и расположенными над ними жилыми помещениями общежитий	45
4 Перекрытия между продовольственными магазинами, магазинами, работающими круглосуточно, и расположенными над ними жилыми помещениями общежитий	41
5 Перекрытия между ресторанами, кафе, спортивными залами и расположенными над ними помещениями квартиры	38
6 Перекрытия между административными помещениями, офисами и расположенными над ними помещениями квартиры	45
7 Перекрытия, отделяющие помещения общего пользования (вестибюли, холлы, буфеты) от номеров гостиниц:	
- гостиницы категорий "четыре звезды" и пять звезд"	43
- гостиницы категорий "три звезды" и ниже	45
8 Перекрытия, отделяющие помещения ресторанов, кафе от номеров гостиниц:	
- гостиницы категорий "четыре звезды" и "пять звезд"	38

- гостиницы категорий "три звезды" и ниже	41
9 Перекрытия, отделяющие помещения общего пользования (вестибюли, холлы) от палат, кабинетов врачей	43
10 Перекрытия, отделяющие столовые, кухни от кабинетов врачей	43
11 Перекрытия, отделяющие кухни от групповых комнат, спален	43

Таблица 4 - Оценочные спектры изоляции воздушного шума, приведенного уровня ударного шума, а также эталонный спектр шума транспортного потока

	Вид спектра	Среднегеометрические частоты третьоктавных полос, Гц															
		100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
1	Оценочный спектр изоляции воздушного шума R , дБ	33	36	39	42	45	48	51	52	53	54	55	56	56	56	56	56
2	Оценочный спектр приведенного уровня ударного шума L_n , дБ	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42
3	Скорректированный уровень звукового давления эталонного спектра L_p , дБ	55	55	56	59	60	61	62	63	64	66	67	66	65	64	62	60

Таблица 5 – Величины уменьшения индексов изоляции конструкций при их применении в натуральных условиях

R_w , дБ	ΔR_w , дБ
≤ 45	0
$\leq 46-50$	1
$\leq 51-55$	2
$\leq 56-61$	3
$\leq 62-65$	4

Основные термины и определения

Проникающий шум - шум, возникающий вне пространства с расчетными точками и проникающий в него через ограждающие конструкции зданий, системы вентиляции, кондиционирования воздуха, водоснабжения и отопления.

Постоянный шум - шум, уровень звука которого изменяется за время оценки не более чем на 5 дБА при измерениях на временной характеристике «медленно» шумомера по ГОСТ 17187.

Непостоянный шум - шум, уровень звука которого изменяется за время оценки более чем на 5 дБА при измерениях на временной характеристике «медленно» шумомера по ГОСТ 17187.

Октавный уровень звукового давления, дБ - уровень звукового давления в октавной полосе частот.

Уровень звука, дБА - энергетическая сумма октавных уровней звукового давления в нормируемом диапазоне частот, откорректированных по частотной характеристике А шумомера по ГОСТ 17187.

Эквивалентный (по энергии) уровень звука, дБА - уровень звука постоянного шума, который имеет то же самое среднеквадратическое звуковое давление, что и исследуемый непостоянный шум в течение определенного интервала времени.

Максимальный уровень звука, дБА - уровень звука непостоянного шума, соответствующий максимальному показанию измерительного, прямопоказывающего прибора (шумомера) при визуальном отсчете, или уровень звука, превышаемый в течение 1 % длительности измерительного интервала при регистрации шума автоматическим оценивающим устройством (статистическим анализатором).

Изоляция воздушного шума (звукоизоляция) R, дБ - способность ограждающей конструкции уменьшать проходящий через нее звук. В общем виде представляет собой десятикратный десятичный логарифм отношения падающей на ограждение звуковой энергии к энергии, прошедшей через ограждение.

Изоляция ударного шума перекрытием - величина, характеризующая снижение ударного шума перекрытием.

Приведенный уровень ударного шума под перекрытием Ln, дБ - величина, характеризующая изоляцию ударного шума перекрытием, представляющая собой уровень звукового давления в помещении под перекрытием при работе на перекрытии стандартной ударной машины и условно приведенная к величине эквивалентной площади звукопоглощения в помещении, равной $A_0 = 10 \text{ м}^2$.

Частотная характеристика изоляции воздушного шума - величина изоляции воздушного шума R , дБ, в третьоктавных полосах частот в диапазоне 100—3150 Гц (в графической или табличной форме).

Частотная характеристика приведенного уровня ударного шума под перекрытием - величина приведенных уровней ударного шума под перекрытием L_n , дБ, в третьоктавных полосах частот в диапазоне 100—3150 Гц (в графической или табличной форме).

Индекс изоляции воздушного шума R_w , дБ - величина, служащая для оценки одним числом изоляции воздушного шума ограждающей конструкцией. Определяется путем сопоставления частотной характеристики изоляции воздушного шума со специальным нормативным спектром.

Индекс приведенного уровня ударного шума $L_{пв}$, дБ - величина, служащая для оценки одним числом изоляции ударного шума перекрытием. Определяется путем сопоставления частотной характеристики приведенного уровня ударного шума под перекрытием со специальным нормативным спектром.

Звукоизоляция окна $RA_{тран}$, дБА - величина, служащая для оценки одним числом изоляции внешнего шума, создаваемого городским транспортом, при передаче его внутрь помещения через окно.

Звуковая мощность, Вт - количество энергии, излучаемой источником шума в единицу времени.

Уровень звуковой мощности, дБ - десятикратный десятичный логарифм отношения звуковой мощности к опорной звуковой мощности ($W_0 = 10^{-12}$ Вт).

Коэффициент звукопоглощения - отношение величины неотраженной от поверхности звуковой энергии к величине падающей энергии.

Эквивалентная площадь звукопоглощения (поверхности или предмета), m^2 - площадь поверхности, полностью поглощающей звук (с коэффициентом звукопоглощения = 1), которая поглощает такое же количество звуковой энергии, как и данная поверхность или предмет.

Средний коэффициент звукопоглощения $\bar{\alpha}$ - отношение суммарной эквивалентной площади звукопоглощения в помещении $A_{сум}$ (включая поглощение всех поверхностей, оборудования и людей) к суммарной площади всех поверхностей помещения; здания, в которых на фасаде, обращенном в сторону внешнего источника шума, установлены шумозащитные окна, снабженные специальными вентиляционными устройствами с глушителями шума; здания комбинированного типа, в которых для борьбы с шумом используются одновременно вышеописанные приемы.

Шумозащитные окна - окна со специальными вентиляционными устройствами, обеспечивающие повышенную звукоизоляцию при одновременном обеспечении нормативного воздухообмена в помещении.

Шумозащитные экраны - сооружения в виде вертикальных или наклонных стенок различной конструкции, земляных насыпей, выемок, галерей и т.п., установленные вдоль автомобильных и железных дорог с целью снижения шума.

Реверберация - явление постепенного спада звуковой энергии в помещении после прекращения работы источника звука.

Время реверберации T , с - время, за которое уровень звукового давления в помещении после выключения источника звука спадает на 60 дБ.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОМУ КОМПЛЕКСУ
(ГОССТРОЙ РОССИИ)
СВОД ПРАВИЛ СП 23-103-2003
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗВУКОИЗОЛЯЦИИ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ
ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ
Москва
2004

Методика расчёта звукоизоляции внутренних ограждающих конструкций жилых и общественных зданий

Индекс изоляции воздушного шума однослойными ограждающими конструкциями, а также двухслойными глухими остеклениями и перегородками, выполненными в виде двух облицовок по каркасу с воздушным промежутком, следует определять на основании рассчитанной частотной характеристики изоляции воздушного шума. Индекс изоляции воздушного шума перекрытиями с полом по упругому основанию и индекс приведенного уровня ударного шума под перекрытиями определяются непосредственно (без построения расчетных частотных характеристик). Допускается при ориентировочных расчетах определять индекс изоляции воздушного шума однослойными массивными ограждающими конструкциями (с поверхностной плотностью от 100 до 800 кг/м³) непосредственно без построения расчетной частотной характеристики изоляции воздушного шума.

Частотную характеристику изоляции воздушного шума однослойной плоской ограждающей конструкцией сплошного сечения с поверхностной плотностью от 100 до 800 кг/м³ из бетона, железобетона, кирпича и тому подобных материалов, следует определять, изображая ее в виде ломаной линии, аналогичной линии ABCD на рисунке 1.

Абсциссу точки следует определять по таблице 1 в зависимости от толщины и плотности материала конструкции. Значение f_b следует округлять до среднегеометрической частоты, в пределах которой находится f_b . Границы третьоктавных полос приведены в таблице 2.

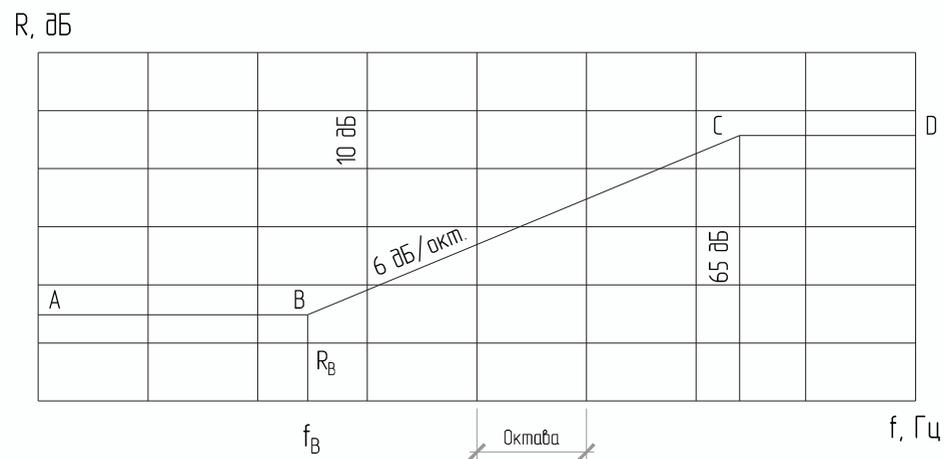


Рисунок 1 - Частотная характеристика изоляции воздушного шума однослойным плоским ограждением

Таблица 1

Плотность бетона (γ), кг/м ³	f_0 , Гц
≥ 1800	$29000/h$
1600	$31000/h$
1400	$33000/h$
1200	$35000/h$
1000	$37000/h$
800	$39000/h$
600	$40000/h$

Примечания

- h – толщина ограждения, мм.
- Для промежуточных значений γ частота f_0 определяется интерполяцией.

Таблица 2

Среднегеометрическая частота 1/3-октавной полосы	Границы 1/3-октавной полосы
50	45-56
63	57-70
80	71-88
100	89-111
125	112-140
160	141-176
200	177-222
250	223-280
315	281-353
400	354-445
500	446-561
630	562-707
800	708-890
1000	891-1122
1250	1123-1414
1600	1415-1782
2000	1783-2244
2500	2245-2828
3150	2829-3563
4000	3564-4489
5000	4490-5657

Ординату точки В – R_B следует определять в зависимости от эквивалентной поверхностной плотности по формуле:

$$R_B = 20 \lg \cdot m_3 - 12, \text{ дБ}, \quad (1)$$

Эквивалентная поверхностная плотность m_3 определяется по формуле:

$$m_3 = K \cdot m, \text{ кг/м}, \quad (2)$$

где m – поверхностная плотность, кг/м² (для ребристых конструкций принимается без учета ребер);

K – коэффициент, учитывающий относительное увеличение изгибной жесткости ограждения из бетонов на легких заполнителях, поризованных бетонов и т.п. по отношению к конструкциям из тяжелого бетона с той же поверхностной плотностью.

Для сплошных ограждающих конструкций плотностью $\gamma = 1800$ кг/м³ и более $K = 1$.

Для сплошных ограждающих конструкций из бетонов на легких заполнителях, поризованных бетонов; кладки из кирпича и пустотелых керамических блоков коэффициент K определяется по таблице 3.

Таблица 3

Вид материала	Класс	Плотность, кг/м ³	K
1	2	3	4
Керамзитобетон	В 7,5	1500-1550	1,1
		1300-1450	1,2
		1200	1,3
		1100	1,4
	В 12,5 - В 15	1700-1750	1,1
		1500-1650	1,2
		1350-1450	1,3
		1250	1,4
Перлитобетон	В 7,5	1400-1450	1,2
		1300-1350	1,3
		1100-1200	1,4
		950-1000	1,5
Аглопоритобетон	В 7,5	1300	1,1
		1100-1200	1,2
		950-1000	1,3

1	2	3	4
	В 12,5	1500-1800	1,2
Шлакопемзобетон	В 7,5	1600-1700	1,2
	В 12,5	1700-1800	1,2
Газобетон, пенобетон, газосиликат	В 5,0	1000	1,5
		800	1,6
		600	1,7
Кладка из кирпича, пустотелых керамических блоков		1500-1600	1,1
		1200-1400	1,2
Гипсобетон, гипс (в том числе поризованный или с легкими заполнителями)	В 7,5	1300	1,3
		1200	1,4
		1000	1,5
		800	1,6

Для ограждений из бетона плотностью 1800 кг/м и более с круглыми пустотами коэффициент K определяется по формуле:

$$K = 1,5^4 \sqrt{\frac{j}{bh_{np}^3}}, \quad (7)$$

где j — момент инерции сечения, м⁴;
 b — ширина сечения, м;
 h_{np} — приведенная толщина сечения, м.

Для ограждающих конструкций из легких бетонов с круглыми пустотами коэффициент K принимается как произведение коэффициентов, определенных отдельно для сплошных конструкций из легких бетонов и конструкций с круглыми пустотами.

Значение R_B следует округлять до 0,5 дБ.

Построение частотной характеристики производится в следующей последовательности: из точки В влево проводится горизонтальный отрезок ВА, а вправо от точки В проводится отрезок ВС с наклоном 6 дБ на октаву до точки С с ординатой $R_C = 65$ дБ, из точки С вправо проводится горизонтальный отрезок CD. Если точка С лежит за пределами нормируемого диапазона частот ($f_c > 3150$ Гц), отрезок CD отсутствует.

РОССИЯ

МОСКВА

ул. Большая Очаковская д.47А, стр1
+7 (495) 128-11-33
mail@tn-ss.ru

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

пл. Конституции, д.7, 5 этаж, офис 540
+7 (812) 603-70-74
spb@tn-ss.ru

НОВОСИБИРСК

ул. Сухарная, д.35, корпус 3, офис 188
+7 (383) 235-97-97
nsk@tn-ss.ru

РОСТОВ-НА-ДОНУ

ул. Буровая, д.46, 1 этаж, офис 8
+7 (863) 333-52-96
rostov@tn-ss.ru

УФА

ул. Комсомольская, д.148, офис 3
+7 (347) 225-75-28
ufa@tn-ss.ru

ВЛАДИМИР

ул. Лакина, д.4 стр3
+7 (4922) 49-45-95
info@tn-ss.ru

ЕКАТЕРИНБУРГ

ул.Кузнечная, д.79, офис 25
+7 (343) 302-08-19
ekb@tn-ss.ru

КРАСНОДАР

ул. Уральская, д.11, 3й этаж
+7 (861) 212-10-51
krasnodar@tn-ss.ru

КАЛУГА

ул. Московская д.328А
+7 (4842) 27-86-65
kaluga@tn-ss.ru

КАЗАНЬ

ул. Юлиуса Фучика 90а, офис 823
+7 (843) 207-09-57
kazan@tn-ss.ru

САМАРА

ул. Дзержинского, д.46, офис 221
+7 (846) 219-26-86
samara@tn-ss.ru

САРАТОВ

ул. Гоголя 31, офис 2
+7 (845) 299-01-35
saratov@tn-ss.ru

ВОРОНЕЖ

ул. Карла Маркса, д.68, офис 502
+7 (473) 212-26-68
voroneg@tn-ss.ru

ТЮМЕНЬ

+7 (345) 239-65-53
tumen@tn-ss.ru

ПЕРМЬ

+7 (342) 233-84-65
perm@tn-ss.ru

СТАВРОПОЛЬ

+7 (865) 257-76-79
skfo@tn-ss.ru

РЕСПУБЛИКА КРЫМ

+7 (800) 350-08-74
crimea@tn-ss.ru

КАЗАХСТАН

г.Алматы, мкр. Таугуль-2, д. 37А, офис 13
+7 (727) 347-61-00
info@ysset.kz

БЕЛАРУСЬ

г. Минск, ул. Тимирязева,
д.65Б, офис 204
+375 (44) 794-19-17
minsk@tn-ss.ru

www.tn-ss.ru
8 800 551 81 13

 **TECHNO**
SONUS
архитектурная и строительная акустика