

МЕТОДЫ ОСЛАБЛЕНИЯ АКУСТИЧЕСКОГО ШУМА

Еремеев Ю.Р.,

студент Армавирского механико-технологического института

г. Армавир Краснодарского края

Научный руководитель к.п.н., доцент кафедры ОНД АМТИ Паврозин А.В.

Акустические свойства материалов связаны с взаимодействием материала и звука; прежде всего, это – звукопроводность и звукопоглощение.

Звукопроводность – свойство тел служить передаточной средой для акустических волн.

Звукопоглощение – уменьшение звуковой энергии путем её отражения и рассеивания при взаимодействии с преградой.

Звукопоглощение материала оценивают коэффициентом звукопоглощения, т. е. отношением энергии, поглощённой материалом, к общему количеству падающей энергии в единицу времени.

Звукопоглощение зависит от характера поверхности материала. Материалы с гладкой поверхностью хорошо отражают падающий на них звук, поэтому в помещениях с гладкими стенами создается постоянный шум.

Для качественного звукопоглощения основа акустических материалов должна быть пористой и воздухопроницаемой. Эти свойства акустических материалов обеспечивают хорошее поглощение звука. Материалы с развитой открытой пористостью хорошо поглощают и не отражают падающий на них звук. Ковры, дорожки, мягкая мебель заглушают звук. Специальная акустическая штукатурка с мелкими открытыми порами хорошо поглощает и приглушает звук. Строительные материалы, которые плохо пропускают через себя звук, хорошо его поглощают и не отражают, являются акустическими материалами. Уменьшение шума в результате использования таких материалов сохраняет здоровье людей, создаёт для них определённые комфортные условия и способствует повышению производительности труда.

Главная особенность акустических материалов – высокая пористость (до 98%). Строение их бывает ячеистое, зернистое, волокнистое, пластинчатое или смешанное. Величина пор колеблется в широких пределах, но обычно не превышает 3-5 мм. Пористость можно регулировать в определённых пределах, изменяя влияние технологических факторов при производстве, тем самым можно получать материалы с заданными свойствами: средней плотностью и коэффициентом теплопроводности.

Классификация акустических материалов основана на принципе функционального назначения этих материалов. По этому принципу они подразделяются на:

- звукопоглощающие, предназначенные для применения в конструкциях звукопоглощающих облицовок внутренних помещений и для отдельных звукопоглотителей для снижения звукового давления в помещениях производственных и общественных зданий;

- звукоизолирующие, применяющиеся в качестве прокладок (прослоек) в

многослойных ограждающих конструкциях для улучшения изоляции ограждений от ударного и воздушного шумов;

- вибропоглощающие, предназначенные для ослабления изгибных колебаний, распространяющихся по жёстким конструкциям (преимущественно тонким) для снижения излучаемого ими звука.

По возгораемости, как и все строительные материалы, акустические материалы и изделия подразделяют на три группы: несгораемые, трудносгораемые и сгораемые.

Звукоизоляционные материалы применяются:

в перекрытиях - в виде сплошных нагруженных или ненагруженных (несущих лишь собственную массу) прокладок, штучных нагруженных и полосовых нагруженных прокладок;

- в перегородках и стенах - в виде сплошной ненагруженной прокладки в стыках конструкции

Вибропоглощающие материалы предназначены для поглощения вибрации и вызываемых шумов при работе инженерного и санитарно-технического оборудования. Вибропоглощающими материалами служат некоторые сорта резины и мастики, фольгоизол, листовые пластмассы. Вибропоглощающие материалы наносятся на тонкие металлические поверхности, при этом создается эффективная вибропоглощающая конструкция с высокой энергией на трение.

Большое распространение в целях повышения звукоизолирующих свойств помещений получили так называемые “сэндвич–панели”.

Они используются в работах по звукоизоляции помещений, офисных зданий, спортивных комплексах, залах заседаний, ресторанах, студиях звукозаписи, а так же в жилых квартирах и частных домах.

Сэндвич-панель имеет 8 виброизолирующих узлов крепления к основанию и состоит из мягких и плотных слоёв. В зависимости от модификации толщина мягкого звукоизолирующего слоя может изменяться.

При монтаже звукоизоляционных материалов вначале выполняется приклеивание подкладок к стенам, потолку и полу по периметру поверхности, на которую вы планируются устанавливать звукоизоляционные панели, так, чтобы с ними в последствии контактировали торцы сэндвич–панелей. После того, как панель приставили к стене, непосредственно через виброизолирующие узлы, сделайте технологические отверстия в существующем основании, глубиной не более 60 мм. Подготовленные ранее дюбели вставьте в полученные технические отверстия, до упора, с помощью молотка. Затем, используя отвёртку или шуруповёрт, закрутите шуруп в виброизолирующий узел. При этом головка шурупа утапливается в узел не более чем на 1–2 мм. При достижении противоположной стены, целые панели звукоизоляционные могут не поместиться, поэтому они подрезаются. Отрезанная часть с успехом используется для начала следующего ряда.

Если монтируется целая сэндвич–панель, то её можно закрепить только по шести точкам крепления, а если панель резаная, то обязательно используйте все доступные места крепления панели. Монтируются панели со значительным

смещением поперечных стыков. Разбежка стыков должна составлять не менее 250 мм. После завершения монтажа дополнительно нужно проверить все узлы, на правильность крепления, во избежание соприкосания шляпок саморезов с последующим гипсокартонным слоем конструкции. Стыки нужно обработать монтажной тёркой или наждачной бумагой, а для обеспечения герметичности и сохранения звукоизолирующих свойств всей конструкции, заполнить швы герметиком.

Испытания панелей. Критическая частота выходит за пределы нормируемого диапазона частот при выполнении условия

$$E1S3 < 30m \quad (1)$$

где E – модуль упругости материала наружных пластин, н/м²;

S – толщина наружной пластины, м;

m – поверхностная масса всей панели, кг/м².

Динамический модуль упругости промежуточного слоя панели также должен подчиняться условию, вытекающему из формулы (2)

$$Eh < 1,5 \cdot 10^5 m, \quad (2)$$

где E – модуль упругости плиты среднего слоя, н/м²;

h – толщина среднего слоя, м.

Проведённые расчеты по формулам (1) и (2) показали, что при толщине листов около 0,6 мм, и массах панели от 19 до 27 кг/м² и динамическом модуле панели эти условия полностью выполняются и частотная характеристика звукоизоляции может быть рассчитана по формуле

$$R(f) = 14,5(\lg f + \lg m) - 31, \text{ дБ} \quad (3)$$

Результаты расчётов сведены в таблицу

Толщина панели	60	80	100	120
Поверхностная плотность	19,0	21,3	23,3	26,1
Индекс изоляции воздушного шума R_w , дБ	31 (31,4)	32 (32,2)	33 (32,8)	33 (33,4)

В соответствии со СН и П П-12-77 “Защита от шума” индекс изоляции округляется до целого числа децибел. Следовательно, индекс изоляции воздушного шума стеновых панелей типа “сэндвич” толщиной от 60 до 120 мм обеспечивают индекс изоляции воздушного шума от 31 до 33 дБ.

Кроме основного назначения, панели типа “сэндвич”, могут применяться в производственных зданиях промышленных предприятий для возведения внутренних перегородок, выделения и изоляции отдельных наиболее шумных участков цеха от остальной части для устройства выгородок и временных укрытий для отдыха или размещения в них пультов управления наиболее шумными процессами.

Библиографический список:

1. http://studopedia.ru/18_51708_obshchie-svedeniya-ob-akustike-i-ee-vozpriyatii-chelovekom.html
2. <http://stanislav-lemeshev.narod.ru>
3. Уроки по строительству студий. Александр Кравченко. 1996 г.