

УДК 537.86; 621.391.812.7
ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ
МАТЕРИАЛОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНО-АКУСТИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ

А.М.ПРУДНИК, Н.В.КОЛБУН, Л.М.ЛЫНЬКОВ
Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
Минск, Беларусь

Для обеспечения электромагнитно-акустической защиты помещений специального назначения предлагается использовать разработанные материалы и конструкции комбинированных панелей на их основе. Комбинированные панели электромагнитно-акустической защиты предназначены для защиты от утечки информации по техническим (электромагнитным и акустическим) каналам. Защита информации заключается в установке комбинированных панелей электромагнитно-акустической защиты в строительные элементы конструкций зданий (стены, перекрытия) и дверные тамбуры, что предотвращает возможность перехвата информационных электромагнитных полей и съема акустической информации с помощью технических устройств.

В разработанном материале используется многослойное сочетание материалов с различными электрическими и акустическими свойствами. Для изготовления многослойного материала создается многослойная структура, представляющая собой сочетание слоев стекломгнезита, битумно-каучуковой смеси и алюминиевого отражателя.

Стекломагнезитовый слой панели выполняет функции согласования между электромагнитными параметрами свободного пространства и комбинированной панели, обеспечивая низкий коэффициент отражения электромагнитного излучения от конструкции. Стекломагнезит обладает относительно невысокими значениями диэлектрических потерь и проводимости, что, с одной стороны, обеспечивает плавный переход от параметров свободного пространства к параметрам экранирующих материалов, составляющих комбинированную панель, а, с другой стороны, обеспечивает постепенное ослабление мощности электромагнитного излучения по мере проникновения вглубь материала. Диэлектрические потери второго слоя из битумно-каучуковой смеси выше, чем у первого, что приводит к увеличению величины поглощения электромагнитной энергии в материале. Третьим слоем является алюминиевый отражатель, разность волнового сопротивления которого со свободным пространством велика, и приводит к практически полному отражению достигших его электромагнитных волн. При распространении отраженных волн в обратном направлении эффект поглощения повторяется. Кроме того, многослойная структура панели приводит к взаимокompенсации электромагнитных волн, отраженных

от границ раздела различных слоев, в некоторых частотных диапазонах, что приводит к дополнительному снижению коэффициента отражения электромагнитного излучения.

Речевая информация, передаваемая в защищаемом помещении, сопровождается возникновением акустических волн, которые попадают на границу раздела воздух-стекломагнетитовый слой, характеризующихся различными удельными плотностями. Вследствие этого большая часть падающей волны отражается. Оставшаяся часть энергии волны проникает в материал звукоизолирующей конструкции и распространяется в нем, теряя свою энергию в зависимости от длины пути и акустических свойств материалов конструкции. Под действием акустической волны звукоизолирующая поверхность совершает сложные колебания, вследствие которых происходит поглощение энергии падающей волны.

Согласно проведенным измерениям ослабление ЭМИ в диапазоне частот 8...11,5 ГГц стекломагнетитовым материалом составляет 1,05...2,35 дБ вследствие невысокого содержания материалов с диэлектрическими, резистивными и магнитными потерями. При увеличении влагосодержания до 20 % эффективность экранирования ЭМИ возрастает до 8,9...10,0 дБ. Многослойные конструкции экранирующих панелей, включающие стекломагнетитовые плиты, битумные или полимерные связующие и алюминиевую фольгу, обеспечивают эффективное подавление электромагнитного излучения в диапазоне частот 0,3...120 ГГц не менее 25,2 дБ. При этом коэффициент отражения ЭМИ зависит от вида используемых слоев и изменяется в пределах -1,78...-15,21 дБ.

Проведены измерения ослабления акустических волн экспериментальными образцами панелей комплексной электромагнитно-акустической защиты в диапазоне от 200 до 8 000 Гц на среднегеометрических частотах третьоктавных полос частот. Установлено, что индекс изоляции воздушного шума равен 29 дБ.

Облицовка стен интегральными панелями комплексной электромагнитно-акустической защиты осуществляется с помощью металлического каркаса или монтажного клея (шпаклевочной смеси). Основой каркаса является потолочный, направляющий или стоечный профиль, изготавливаемый из оцинкованной стали. Каркас обшивается панелями электромагнитно-акустической защиты.

Полученная поверхность облицовок пригодна для нанесения различных отделочных покрытий (краска, обои, керамическая плитка, структурированная гипсовая штукатурка и др.).

Срок службы комбинированной панели электромагнитно-акустической защиты определяется сроками службы составных частей, надежностью клеевого соединения отражателя, а также прочностью сцепления битумно-каучуковой смеси со стекломагнетитом и составляет не менее 5 лет.