

УДК 534.835

ПРИМЕНЕНИЕ ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Лебедева М.С.

ЮФУ, Ростов-на-Дону, e-mail: mary.lebedevas@gmail.com

Данная статья посвящена актуальной в наши дни теме обеспечения учреждений здравоохранения качественными звукопоглощающими отделочными материалами на примере больниц в разных регионах России. Зачастую, медучреждения находятся в черте города, иногда в самом его центре. Плюсом такого градостроительного решения является легкий и быстрый доступ жителей города в больницу или поликлинику, однако, с точки зрения комфорта как пациентов, так и медработников, такое размещение медучреждения плохо влияет на работу и процесс реабилитации. Городская среда – это так называемый раздражитель. Различный городской шум, к примеру, от транспорта, может усложнить все внутрибольничные процессы. Даже при условии нахождения зданий подобного назначения вне города, существует ряд проблем, связанных с шумом от пациентов, врачей, иных процессов деятельности. В статье рассмотрены различные решения проблем, связанных с шумом, как внутри, так и снаружи учреждений здравоохранения, рассмотрены звукопоглощающие материалы, обоснована целесообразность их применения, а также приведены наиболее эффективные мероприятия по обеспечению тишины в помещениях, а также исследован такой раздел, как экологичность исследуемых отделочных материалов.

Ключевые слова: звукопоглощение, уровень шума, медицинские учреждения, реабилитация, комфорт, отделка помещений

USING OF SOUND-ABSORBING MATERIALS IN HEALTH FACILITIES

Lebedeva M.S.

SFU, Rostov-on-Don, e-mail: mary.lebedevas@gmail.com

This article is devoted to the current topic of providing health care institutions with high-quality sound-absorbing finishing materials by the example of hospitals in different regions of Russia. Often, medical facilities are located within the city, sometimes in its center. The advantage of such a city planning solution is easy and quick access of city residents to a hospital or a polyclinic, however, from the point of view of the comfort of both patients and health workers, such placement of the medical institution has a bad effect for the work and rehabilitation process. The urban environment is the so-called irritant. Different city noise, for example, from transport, can complicate all intrahospital processes. Even with the presence of buildings of this type outside the city, there are a number of problems associated with noise from patients, doctors, other processes of activities. The article considers various solutions to problems related to noise, both inside and outside the healthcare facilities, sound-absorbing materials are considered, the expediency of their use is justified, and the most effective measures for ensuring silence in the premises are presented, and a section such as the ecological compatibility of the investigated finishing materials.

Keywords: Sound absorption, noise level, medical facilities, rehabilitation, comfort, interior decoration

Больницы являются местами большой проходимости, массового скопления людей, благодаря чему большая часть помещений подвержена высокому уровню шума. Существует большое количество градостроительных, архитектурных и иных условий при проектировании реабилитационных центров, больниц, родильных домов и т.д. Британское исследование показало, что более 80% коммуникаций в отделении скорой помощи происходят в формате очного разговора или по телефону. Если работе сотрудников отделения мешают ненужные шумы, возрастает риск врачебных ошибок. Таким образом, шум приводит к раздражениям, беспокойству и эмоциональным перепадам, как у врачей, так и пациентов, является большой помехой для отдыха и реабилитации. Для обеспечения тихой среды внутри подобных заведений наиболее эффективными материалами являются звукопоглощающие стеновые и потолочные панели, отвечающие санитарно-гигиеническим, огнестойким, эстетическим требованиям.

На сегодняшний день существует большое количество качественных звукопоглощающих материалов, гарантирующих снижение уровня шума в помещениях любой специфики. Одним из заведений, требующих максимального звукопоглощения, являются больницы и подобные им заведения, однако, в России на 2017 год крайне малое их количество оснащено такого рода материалами. Звукопоглощение в них достигается лишь при помощи стандартного набора: оштукатуренные стены в палатах и коридорах, деревянные полы или линолеум, окрашенные в белый цвет потолки. Данное сочетание практически не дает результатов по обеспечению тишины. К примеру, самое тонкое межэтажное перекрытие, выполненное из железобетонных плит, обеспечивает индекс изоляции воздушного шума в районе $R_w = 48$ дБ. Добавив полую внутреннюю перегородку на металлическом профиле, обшитую листами гипсокартона с обеих сторон, имеющую звукоизоляцию не более $R_w = 40$ дБ. В итоге, при громком разгово-

ре с уровнем $L = 80$ дБА в соседнем помещении образовывается полная слышимость всего разговора [2].

Для акустической отделки стен применяются звукопоглощающие стеновые панели, имеющие показатели среднего коэффициента звукопоглощения в диапазоне 0,7 – 0,95.

Основные требования к отделочным материалам, направленным на звукопогло-

щение в медучреждениях: экологичность, соответствие санитарно-гигиеническим нормам, негорючесть. Так же, не должно быть содержания/выделения смол, формальдегидов, канцерогенов. Материал должен выдерживать ежедневную химическую обработку [3, 4].

Отвечающие требованиям марки акустических панелей: Ecophon, GYPTONE, Armstrong, AcousticWool, Шуманет.

Таблица 1

Уровни звукового давления в помещениях различного назначения [2]

Помещения и территории	Уровни звукового давления L (эквивалентные уровни звукового давления $L_{\text{экв}}$, Дб, в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами, Гц								Уровни звука L_A и эквивалентные уровни звука $L_{A \text{ экв}}$, Дб
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1. Палаты больниц и санаториев, операционные залы больниц	51	39	31	24	20	17	14	13	25
2. Жилые помещения пансионатов	55	44	35	29	25	22	20	18	30
3. Кабинеты врачей больниц, санаториев, поликлиник	59	48	40	34	30	27	25	23	35

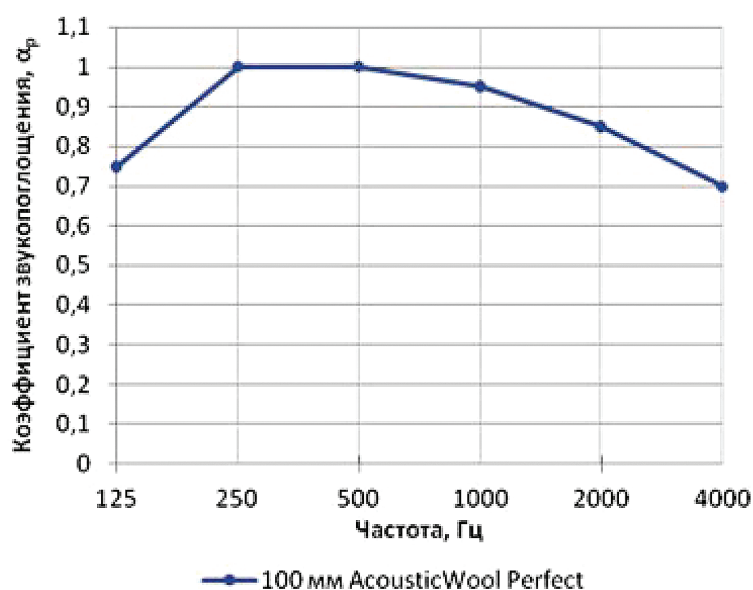


Рис. 1. Коэффициент звукопоглощения потолочной панели Ecophon Gedina

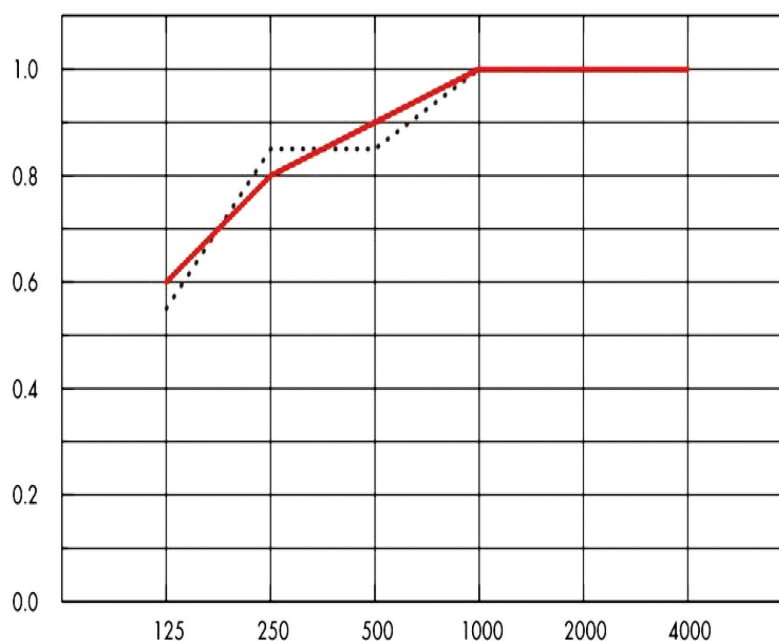


Рис. 2. Коэффициент звукопоглощения стеновой панели AcousticWool Perfect

Вывод. При применении обоих материалов в отделке помещения, получаем результат, приближенный к полному поглощению шума.

Для достижения максимальной эффективности можно использовать звукопоглощающие стеновые и потолочные акустические панели, систему «плавающий» пол, выгородки (экраны, окружающие источник шума со всех сторон. Целесообразно применять для источника шума, уровни звуковой

мощности которого на 15 дБ и более выше, чем у остальных источников шума), эхолушки [5], открытые системы с вертикальными звукопоглощающими экранами [6]. Так же, дополнительными звукопоглощающими средствами могут служить мягкая мебель, декорации, шторы, занавеси, однако, в условиях жестких санитарных требований, текстиль не подходит для широкого использования в больницах.

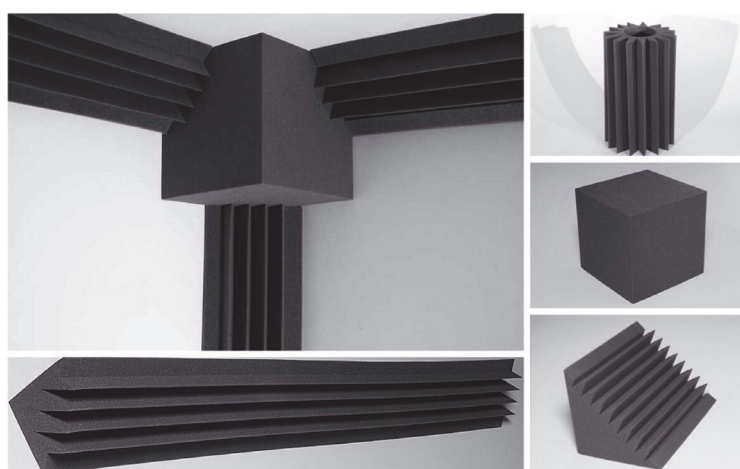


Рис. 3. Басовые эхолушки



Рис. 4. Акустическая потолочная система Ecorphon

Для волокнистых структур при низких частотах эффективными являются материалы размером пор от 350 до 400 мкм и для высоких частот от 20 до 50 мкм.

Важные детали при выборе отделочного материала: негорючесть, химическая пассивность и, как следствие, отсутствие коррозии на металлах, находящихся в контакте с минеральной ватой. Качество звукопоглощения реализуется за счет хаотичного расположения волокон [1, 4].

Достоинствами звукопоглощающих систем являются [3]:

1. Высокий практический коэффициент звукопоглощения до 1.00;
2. Доступ в межпотолочное пространство через люк. Панели легко демонтируются. Закрепленные при помощи специальных

клипс панели, позволяют производить чистку в подвешенном состоянии;

3. Возможность ежедневной влажной уборки, а также кварцевание и чистка под высоким давлением без потери качественных характеристик акустической панели;

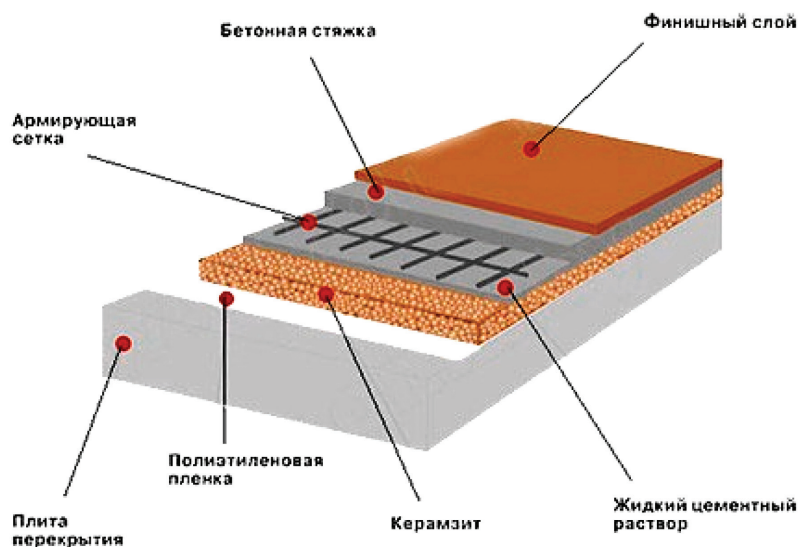
4. Светоотражение до 84%;

5. Влагостойкость. Панели выдерживают постоянную относительную влажность воздуха до 95% при температуре 30°C без деформаций, провисания или расслоения;

6. Негорючесть материала;

7. Пригодность панелей для вторичной переработки;

8. Стекловолокно не содержит формальдегид, в следствие чего имеет низкий уровень выбросов.



Изучение и анализ материалов проводится на примере таких компаний-производителей, как Ecophon (Швеция) и Armstrong (США). Анализируя помещения ЛПУ, больниц, домов престарелых, перинатальных центров и ряда подобных учреждений, можно сделать вывод, что в большей части помещений требуются определенные условия по соблюдению уровню шума. Сегодня, существует ряд мер по обеспечению всех необходимых требований в операционных залах, палатах больниц, родильных отделениях, помещениях операторов скорой помощи и т.п. Наиболее распространённым решением по обеспечению тишины в помещениях являются стеновые и потолочные акустические панели, а также система «плавающий пол».

В работе исследована звукопоглощающая потолочная система Ecophon Hygiene Meditec A и Ecophon Gedina, предназначенные для использования в помещениях, где требуется регулярная дезинфекция и / или уборка. Стеновые акустические панели используются как дополнение к акустическому потолку для достижения наилучшей акустики в помещении, а также с целью избежать эффекта «порхающее эхо». Данные панели изготовлены из стекловолокна высокой плотности по технологии 3RD, на поверхность которых нанесено покрытие Akutex™ TH, которое можно чистить. Задняя поверхность панели покрыта стеклохолстом. Лицевая часть панели имеет 3 различных варианта покрытия [4].

Наиболее важными помещениями, где должна соблюдаться максимальная тишина являются [4]:

1. Операционные залы;
2. Родильное отделение;
3. Отделение скорой помощи, посты связи;
4. Отделения для ММГН и людей пожилого возраста;
5. Детские отделения.

Одним из ключевых моментов в медицинских учреждениях является качество воздуха. На него могут влиять различные факторы, такие, как раздражители в виде неприятных,

химических, едких запахов, интенсивность вентиляции, температурный режим, уровень реверберации, качество освещения. Все вышеперечисленные факторы должны быть учтены при отделке помещений.

Инженерное и медоборудование

Все медицинские учреждения оборудованы мощными системами инженерного оборудования (вентиляция, закрытая циркуляция воздуха, кондиционирование) для поддержания комфортного микроклимата и стерильной среды в помещениях палат/операционных залах/родильных отделениях и т.д. Как инженерное, так и медицинское оборудование являются источниками шума и вибраций, в связи с чем, требуется максимальное звукоизолирование для создания звукового комфорта в помещениях.

Еще одно направление звукоизоляции в медучреждениях – звукоизоляция специального медоборудования. Весь диапазон аппаратов и устройств, применяемых во врачебной практике, способен производить шум и вибрации высокой интенсивности. Допустимый уровень шума для медоборудования: 50 – 65 дБ. Производимый шум имеет вибрационную природу, поэтому для увеличения звукопоглощающего эффекта следует использовать вибропоглощающие материалы, предназначенные для поглощения вибрации и вызываемых шумов при работе инженерного и санитарно-технического оборудования (пример: упругие опоры из эластомерных материалов типа SYLOMER с повышенной устойчивостью к воздействию химических веществ). Средство звукоизоляции воздуховодов: оборудование гибкими вставками и глушителями. Для большего эффекта – помещение воздуховода в оплетку из виброизолирующего/шумопоглощающего материала [4].

Учреждения России, в отделке которых применены звукопоглощающие материалы:

1. Госпиталь для ветеранов войн, г. Санкт-Петербург. (Применение потолочной системы и стеновых панелей медицинской линейки).



2. Больница им. Боткина, г. Москва. (Применение стеновых и потолочных панелей).



3. Краевая клиническая больница им. Очаповского, г. Краснодар. (Применение стеновых и потолочных панелей медицинской линейки).



Вывод. Важнейшими задачами звукопоглощающих систем являются эффективное снижение помех от оборудования, сохранение общего уровня звука максимально низким. Тем самым, при решении всех пунктов можно добиться спокойствия пациентов, а также персонала больницы. Совмещение коммуникативного комфорта, комфортабельной среды для больных и соблюдение жестких требований к санитарно-гигиеническим нормам приводит к положительным результатам в жизнедеятельности любого медицинского учреждения.

Список литературы

1. СНиП 23–03–2003. Защита от шума (Зарегистрирован Росстандартом в качестве СП 51.13330.2010).
2. СП 23–103–2003. Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий: Нормативные требования к звукоизоляции ограждающих конструкций.
3. Ecorphon/ Акустический дизайн и здоровье. Звуковая среда в учреждениях здравоохранения: Каталог исследований.
4. Ecorphon в медицине [Электронный ресурс]. – http://www.e-phon.ru/news/news_37.html.
5. Акустика. Басовые ловушки // E-home Recording Studio [Электронный ресурс], – <https://ehomerecordingstudio.com/ru/bass-traps/>.
6. Карабут Т. От больницы до филармонии. Зачем социобъектам акустический комфорт [Электронный ресурс]. – http://www.acoustic.ru/ref_book/articles/Ot_bolnitsi_do_filarmonii/.