



Александр Боганик

## Звукоизоляция в малоэтажном строительстве

С точки зрения строительной акустики малоэтажная застройка в сравнении с многоэтажными домами не имеет, к сожалению, никаких преимуществ. Более того, — с уменьшением этажности и объема здания «концентрация» типовых проблем звукоизоляции, характерных для многоэтажных домов, лишь увеличивается. Так, например, шум от неправильно смонтированного инженерного оборудования будет слышен всем, без исключения, жильцам многоквартирного дома, тогда как в типовых высотках на это могут жаловаться только жильцы первых и последних этажей.



Монтаж звукоизолирующей панельной системы ЗИПС

Как правило, малоэтажные объекты возводятся вдали от городских проспектов и оживленных транспортных магистралей. Но чем сильнее снижается уровень уличного шума, тем более ощутимыми становятся шумы внутри дома. Безусловно, уличный шум является крайне неприятным фактором, с которым можно и нужно бороться. Однако именно его равномерный маскирующий фон в больших городах иногда помогает отвлечься от шума «внутридомовой жизни». Как показывает практика, человеческая психика гораздо легче адаптируется к монотонному, не несущему никакой информации уличному шуму, нежели к едва слышной, но отчетливо различимой перебранке соседей. Рассмотрим перечень типовых проблем звукоизоляции, характерных для малоэтажного жилья, а также возможные пути их решения.



Первым пунктом в списке стоит задача изоляции ударного шума конструкциями межэтажных перекрытий. Здесь самый надежный результат достигается за счет устройства конструкции плавающего пола поверх железобетонной плиты перекрытия (рис. 1). В конструкции «плавающего пола» материал подвергается непрерывному воздействию не только статической, но и динамической нагрузок, поэтому к качеству звукоизоляционных материалов, используемых в перекрытиях, предъявляются наиболее высокие требования.

Только в России в настоящее время выпускается около ста наименований различного рода материалов, предлагаемых в качестве упругой, виброизолирующей прокладки под выравнивающей стяжкой. И хотя разница в цене между самыми дешевыми и дорогими из них составляет от 30 до 300 руб/м<sup>2</sup>, рекомендуется использовать наиболее качественные и долговечные материалы на волокнистой основе. Дело в том, что в случае потери (существенного снижения) прокладкой ее изолирующих свойств, выполнить замену без проведения капитального ремонта практически невозможно, поэтому экономия на этом материале может выйти не только «боком, но и стуком», который с течением времени будет усиливаться...

В тех случаях, когда перекрытия в здании представляют собой деревянные балки, обшитые с двух сторон, уже на стадии проектирования необходимо акустически «развязать» между собой поверхности пола и потолка. Ситуация с изоляцией ударного шума усложняется тем, что в конструкции нет массивной железобетонной плиты, снижающей энергию удара, а всякого рода тяжелые засыпки в межэтажных перекрытиях не применяются с 50-х годов прошлого века.

В качестве иллюстрации принципа «разделения» поверхностей, приведены два варианта конструкции перекрытий: на независимых балках (лагах) и с виброизолированным подвесным потолком.

Мощные несущие балки являются основанием покрытия пола верхнего этажа, тогда как обшивка потолка нижерасположенного помещения монтируется к отдельному поясу более тонких балок (рис. 2а). Следует обратить внимание на применение упругих прокладок (полиуретановый эластомер Sylomer) в местах опоры балок и лаг на стены: наличие упругих опор существенно снижает передачу

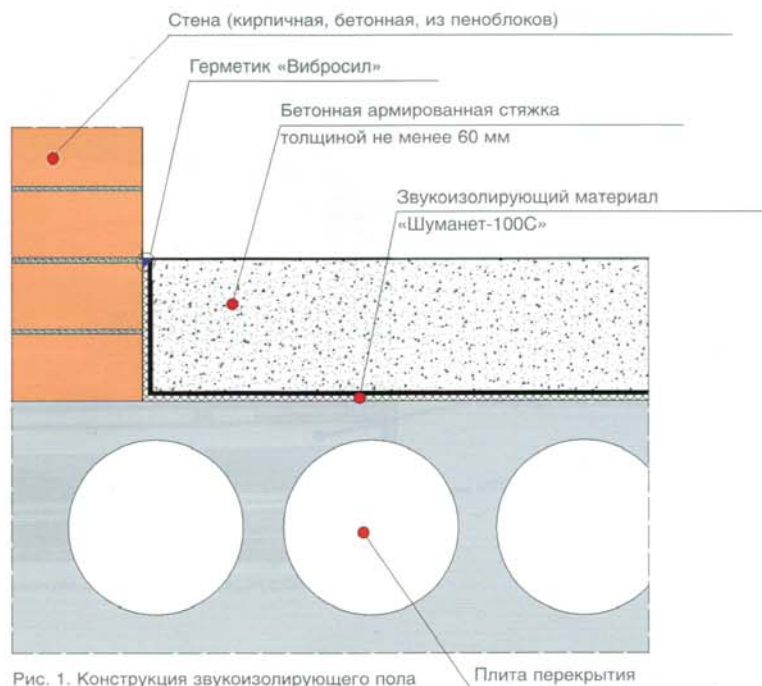


Рис. 1. Конструкция звукоизолирующего пола



Пружина ISOTOP SD

ударного шума на стены. Для одновременной изоляции воздушного шума, внутреннее пространство между балками заполняется звукопоглотителем, например, плитами «Шуманет-ЭКО», а листы подшивного потолка и настил пола должны быть смонтированы максимально герметично.

В ситуациях, когда система двух независимых балок не может быть реализована по техническим причинам, рекомендуется применение конструкции подвесного потолка на виброизолирующих подвесах (рис. 2б). В этом случае подвесной потолок из гипсокартонных (гипсоволокнистых) листов крепится к несущим балкам через виброизолирующие крепления «Виброфлекс», а внутреннее пространство между балками и каркасом подвесного потолка также заполняется звукопоглощающими плитами. С точки зрения эффективности изоляции ударного шума такая конструкция будет уступать

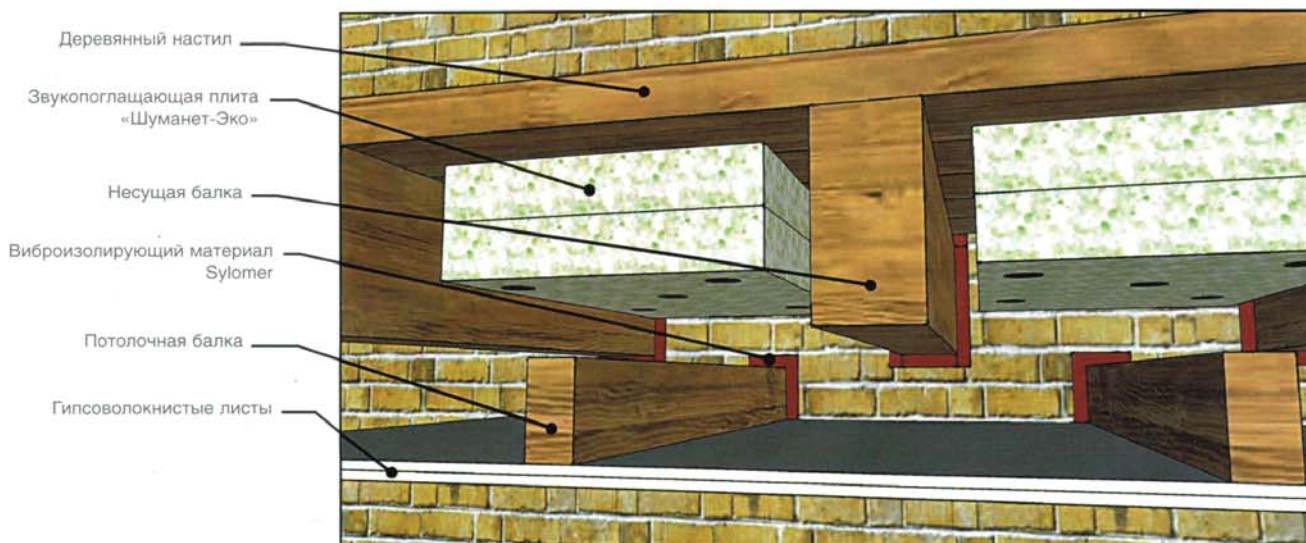


Рис. 2а. Конструкция перекрытия с независимыми балками



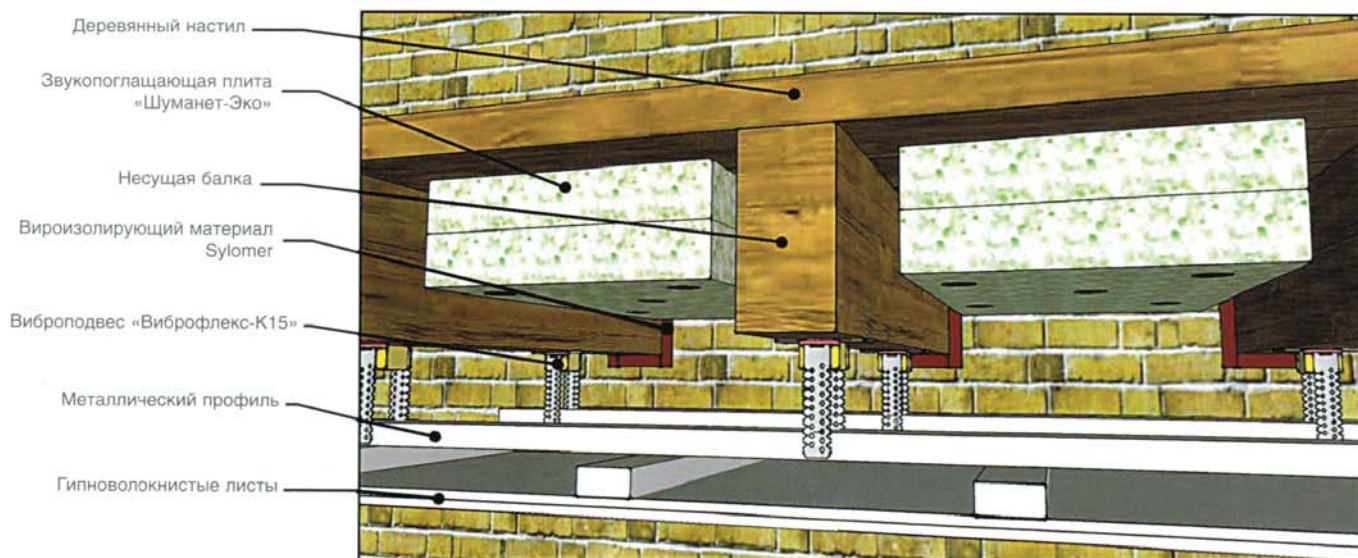


Рис. 26. Конструкция перекрытия со звукоизолирующим подвесным потолком

описанной системе «независимых балок». Однако акустическая ситуация в нижерасположенном помещении будет гораздо лучше, чем у «классического» варианта, когда на общие балки сверху настилается пол, а снизу жестко подшивается облицовка потолка.

Специфика ударного шума заключается в том, что невозможно запретить людям ходить по полу, в том числе и ночью. Эффективно исправить уже выполненную конструкцию деревянных перекрытий не всегда возможно. Поэтому если в здании с перекрытиями данного типа проблема с ударным шумом решена не в полном объеме — в него лучше не переезжать, особенно, если этажи принадлежат разным собственникам.

Таунхаусы, по сравнению с многоквартирными домами, с точки зрения звукоизоляции вроде бы имеют явные преимущества — ни над, ни под вами соседей нет. Однако, в отличие от индивидуального проекта, они все же остаются, причем с двух сторон — слева и справа. Достаточно часто межквартирные стены в таунхаусах выполнены из легких газо- или пенобетонных блоков, обеспечивающих сравнительно низкую звукоизоляцию. Поэтому, в случае настроенности на «акустический комфорт отдельного коттеджа», без дополнительной изоляции воздушного шума межквартирных стен не обойтись. Здесь традиционно применяют два варианта конструкций: каркасные и бескаркасные облицовки.

Для каркасных облицовок, как подробно рассматривалось в предыдущем номере журнала «ТС», определяющее значение имеет способ крепления конструкции к защищаемой стене. В зависимости от того, с какой степенью изоляции звуковых вибраций будет смонтирован каркас облицовки к существующей стене, зависит ее дополнительная звукоизоляция. Одна и та же конструкция, смонтированная «правильно» и «неправильно» может показать разницу в величине звукоизоляции до 10 дБ при аналогичном наборе материалов обшивки и заполнения. Поэтому для достижения хороших результатов при креплении силового каркаса к капитальной стене крайне важно применять виброизолирующие крепления типа «Виброфлекс». Для устройства обшивки рекомендуется использовать материалы, имеющие наибольшую поверхностную плотность: гипсоволокнистые листы (ГВЛ) KNAUF, акустический гипсокартон Aku-line от Gyproc и т.п. Практический интерес представляет их удачное чередование, например, как показано на рис.3.



Пружина ISOTOP DSD

Наиболее известной конструкцией бескаркасной облицовки является звукоизолирующая панельная система ЗИПС, которая за 14 лет существования доказала свою эффективность, а самое главное, неизменность акустических свойств с течением времени. Измеренный в прошлом году индекс дополнительной изоляции воздушного шума конструкции ЗИПС, смонтированной на объекте 10 лет назад, цифра в цифру совпал с измерениями, сделанными непосредственно после выполнения монтажа.

Панельная система ЗИПС имеет три модификации различной толщины с соответствующими показателями акустической эффективности. Для бытовых случаев вполне достаточно применения модели ЗИПС-Модуль, которая при толщине «

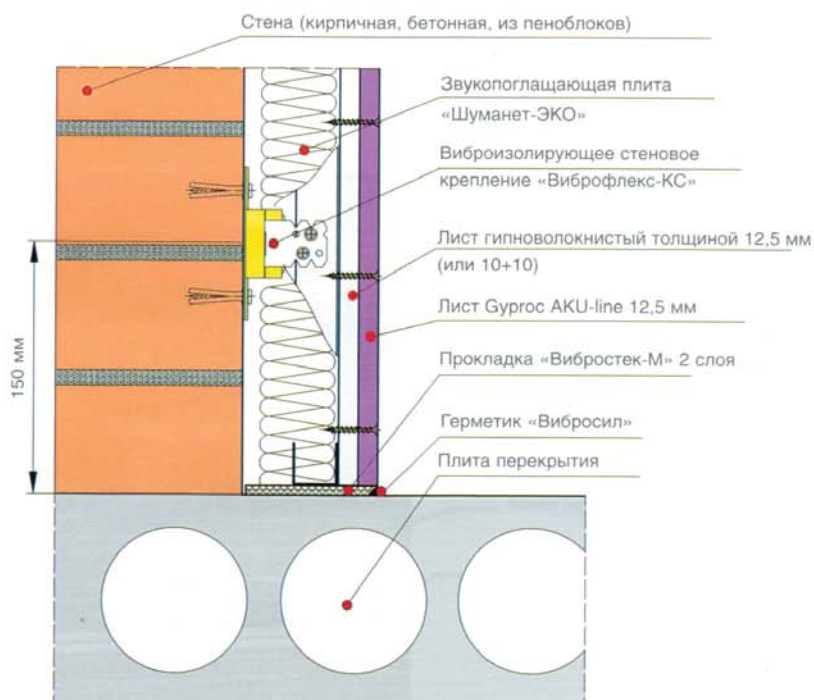


Рис. 3. Конструкция звукоизолирующей облицовки



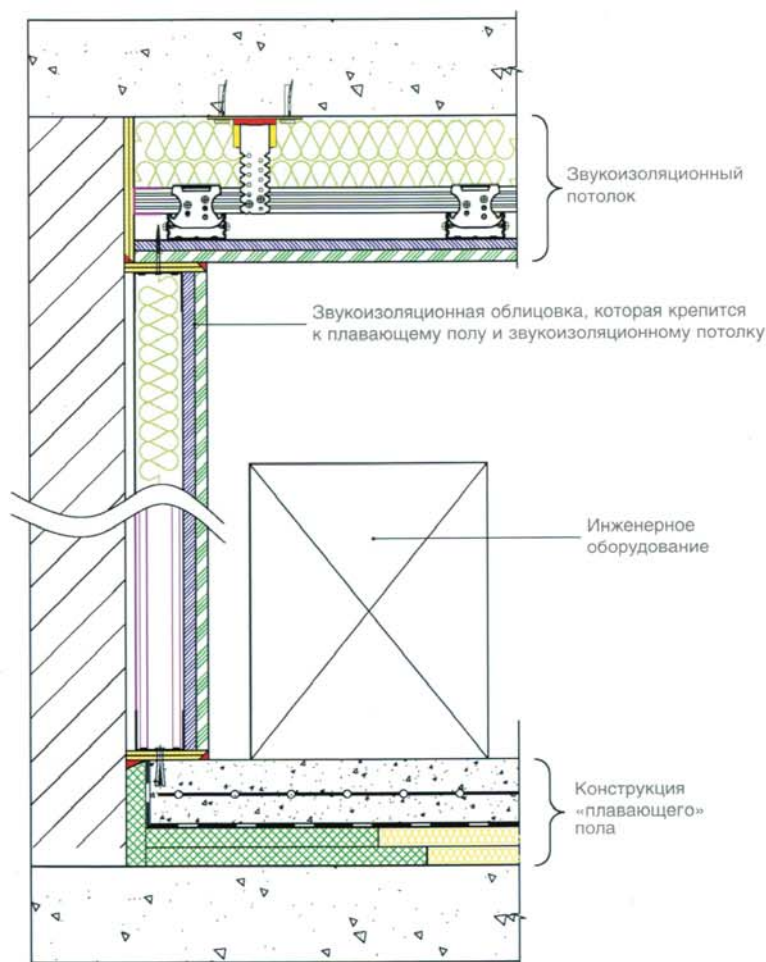


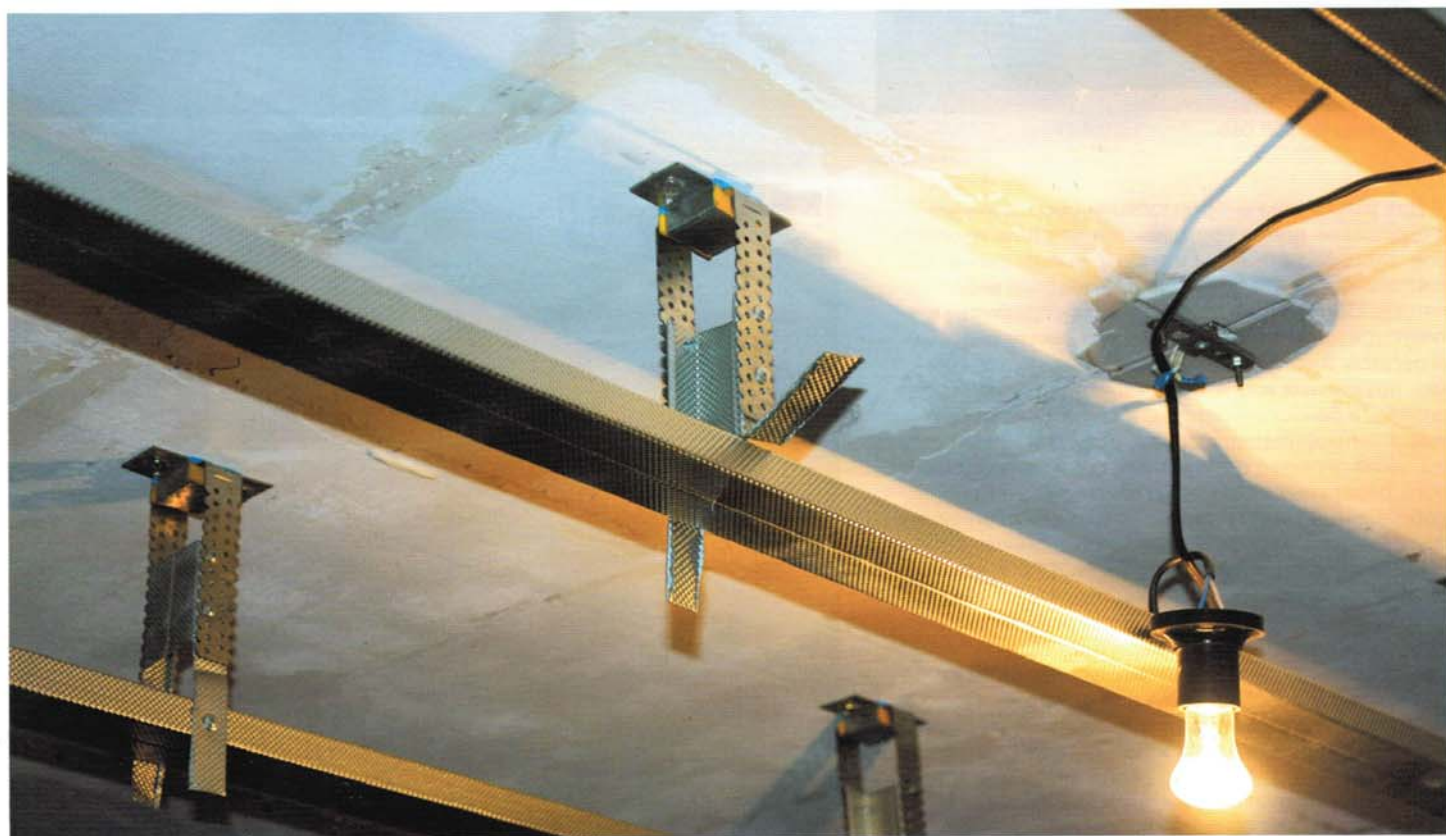
Рис. 4. Схема комплексной звукоизоляции помещения

83 мм увеличивает звукоизоляцию стены с исходным значением индекса изоляции воздушного шума  $R_w = 50$  дБ на величину 14 дБ. Если в помещении планируется установка мощного источника звука, например, домашнего кинотеатра, рекомендуется применение самой толстой конструкции — модели ЗИПС-Синема. Индекс дополнительной изоляции воздушного шума этой конструкцией составляет 18 дБ при толщине 133 мм.

Отдельным пунктом обеспечения требуемого акустического комфорта в малоэтажном строительстве является вопрос качественной звуко- и виброизоляции инженерного оборудования. Индивидуальные тепловые пункты (ИТП), крышные котельные или подвальные технические помещения, расположенные непосредственно в черте жилого здания, требуют выполнения комплексной звуко-виброизоляции по системе: звукоизоляция пола-стен-потолка плюс виброизоляция оборудования и проложенных к нему сетей коммуникаций.

Идеология комплексной звукоизоляции технических помещений показана на рис. 4. По всей площади помещения устроен звуко-виброизолирующий плавающий пол, играющий роль фундамента для оборудования. Подвесной звукоизоляционный потолок закреплен к перекрытию через виброизолирующие подвесы и примыкает к стенам через упругие прокладки. Облицовка стен опирается только на «плавающий» пол и примыкает к «плавающему» потолку. В случае необходимости, облицовка может крепиться к стенам, но только через виброизолирующие крепления типа «Виброфлекс».

Оборудованное должным образом техническое помещение (за исключением помещений для резервных генераторов) может быть расположено достаточно близко от жилых зон здания. Тем не менее, с учетом реалий отечественного строительства и фактического качества исполнения строительно-монтажных работ, такие специальные помещения рекомендуется располагать как можно дальше от спальных комнат, детских и кабинетов.



Монтаж подвесного звукоизолирующего потолка. Подвесы «Шуманет-Коннект ПП»





Виброизоляция дизель-генераторной электростанции



Монтаж звукоизоляционной облицовки



Блок пружин ISOTOP DSD

Для устройства виброизоляции оборудования в настоящее время применяются два типа изоляторов: стальные пружины и опоры, выполненные из синтетических эластомеров. Пружинные виброизоляторы ISOTOP фирмы Reinicke, как правило, монтируются непосредственно между самим силовым агрегатом и основанием. Основными «клиентами» пружинных изоляторов являются разного рода дизель- и бензогенераторы, а также газо-поршневые электростанции. Причем, если для нашей страны такие силовые станции, как правило, выполняют роль резервных источников питания, то в Европе собственные мини-электростанции для небольшой группы домов — дело довольно обыденное.

Большое достоинство пружин ISOTOP в том, что, при наличии для одной модели изолятора 8 модификаций для различных нагрузок, все они имеют одинаковую монтажную высоту и диаметр резьбы. Это позволяет производить тонкую настройку виброизоляции системы уже после монтажа. Практика показывает, что конструкции инженерных сетей на этапе проектирования и после запуска в эксплуатацию могут существенно различаться. Не всегда имеется реальная возможность учесть полную массу вибрирующей системы, особенно с учетом присоединенных трубопроводов. Именно полная



Устройство виброизолирующего фундамента на материале Sylomer





Рис. 5а, 5б. Устройство виброизоляции трубопроводов

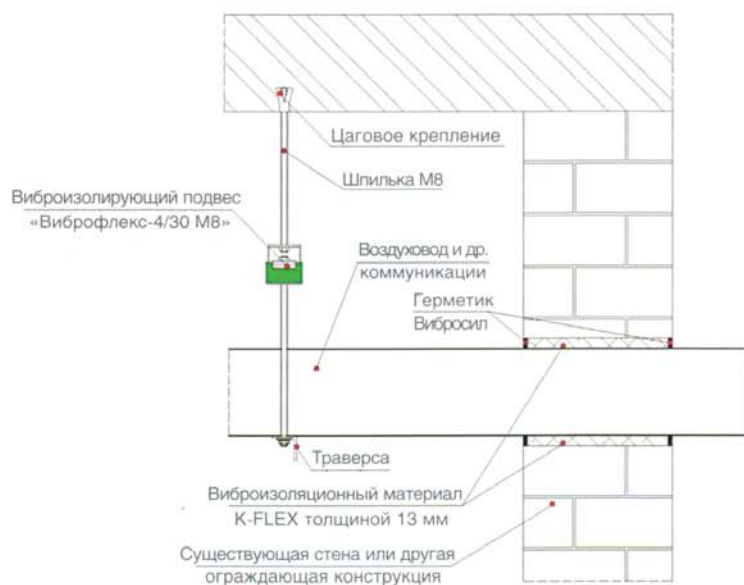


Рис. 5б



Готовый виброизолирующий фундамент с материалом Sylomer

расположенную в подвале, с выносными блоками на кровле здания, слышен по всему дому. При этом само силовое оборудование холодильной машины может быть смонтировано на достаточно эффективных виброизоляторах. Дело в том, что чем лучше виброизоляция оборудования от основания, тем выше амплитуда вибрации его составных частей. Если трубопроводы жестко заделаны в стены и перекрытия здания — они наполняют характерным шумом все прилегающие помещения. Для малоэтажного строительства — все здание!

Рецепт решения данной проблемы очень простой: каждую жесткую связь следует заменить на упругую, виброизолированную. Этот подход не сложно реализовать при монтаже новых систем, но осуществление его становится весьма проблематичным и едва ли исполнимым после сдачи здания в эксплуатацию. На рис. 5, показаны схемы вариантов виброизоляции систем трубопроводов. Как уже было отмечено ранее, это очень эффективное вложение средств в акустический комфорт здания на стадии его строительства.

масса оборудования влияет на резонансную частоту системы, которую для достижения максимальных результатов снижения вибрации располагают как можно ниже. Для эффективной виброизоляции низкооборотных редукторов, насосов и компрессоров, собственная частота системы должна быть в интервале 3-5 Гц. Для этого крайне желательно иметь возможность коррекции жесткости пружин (путем их замены) после выполнения всех монтажных и пуско-наладочных работ. Кроме того, для мощных источников вибрации типа дизель-генераторов, медленно проходящих частоту резонанса системы во время запуска и остановки, предусмотрены пружинные виброизоляторы ISOTOP DSD, содержащие в своей конструкции демпфирующий элемент из материала Sylomer HD.

Эластомер из полиуретана Sylomer, как правило, применяется под пригрузочным виброизолирующим фундаментом, на который потом жестко монтируется вибрирующее оборудование. Такие конструкции хорошо подходят для высокооборотных систем вентиляции и кондиционирования. Одновременно, «плавающий» фундамент выполняет функции дополнительной изоляции воздушного шума.

Отдельно следует сказать о надлежащей виброизоляции трубопроводов систем отопления, вентиляции и кондиционирования. Достаточно часто структурный шум, излучаемый медными трубками, соединяющими холодильную машину,



**ACOUSTIC GROUP**  
Акустические Материалы и Технологии

**Полный спектр материалов  
для звукоизоляции и акустического комфорта**

**Проекты, консультации,  
выезд инженера, измерения**

**(495) 785-10-80**  
г. Москва, ул. Новокузнецкая, д. 33/2

**www.acoustic.ru**