

## БИБЛИОГРАФИЯ

В. Н. Никольский, В. И. Заборов. Звукоизоляция крупнопанельных зданий. Пособие для проектировщиков. М., Стройиздат, 1964 г., 242 стр.

В строительстве последних лет превалирующее значение приобрели облегченные крупнопанельные конструкции сборного индустриального типа. Благодаря им оказалось возможным повысить темпы строительства и снизить его стоимость. заводское изготовление укрупненных элементов здания позволяет уменьшить число стыков и создавать ограждения с повышенной звукоизоляцией. Последнее особенно важно потому, что снижение веса конструкций не могло не привести к снижению звукоизоляции, определяемой в основном весом конструкций. Звукоизоляция оказалась при этом в ряде случаев недостаточной.

В связи с этим в ряде научно-исследовательских учреждений были выполнены разносторонние теоретические, лабораторные и натурные исследования звукоизоляции крупнопанельных зданий. В рецензируемой книге излагаются результаты этих работ и приводятся сведения о звукоизоляции зданий, выстроенных в СССР по типовым проектам. Авторы приводят также рекомендации по улучшению звукоизоляционных качеств крупнопанельных зданий.

Книга состоит из 4 глав. В первой главе излагаются требования к звукоизоляции, основанные на санитарных нормах допустимых уровней шума в жилых домах, утвержденных Министерством здравоохранения СССР в 1960 г. Описываются так называемые нормативные требования к звукоизоляции ограждающих конструкций, увязанные с соответствующими рекомендациями Постоянной комиссии по строительству Международного Совета экономической взаимопомощи (СЭВ). Описывается стандартная методика измерения звукоизоляции ограждающих конструкций от воздушного и ударного шума, разработанная на основании рекомендаций Технического комитета 43 (акустика) Международной организации по стандартизации (ИСО) и Постоянной комиссии по строительству СЭВ.

Во второй главе излагаются теоретические основы звукоизоляции ограждающих конструкций крупнопанельных зданий. Приводится расчет звукоизоляции от воздушного шума однослойных ограждений, определяется звукоизоляция двойных ограждений с воздушным промежутком и с упругими связями различного типа, препятствующими взаимным поперечным смещениям ограждений и их относительному сдвигу. Рассмотрена также звукоизоляция двойных ограждений при распространении волн в упругом промежуточном слое. Такая модель необходима для оценки поведения звукоизолирующих конструкций на высоких частотах. Далее излагается расчет звукоизоляции однослойных и многослойных конструкций от ударного шума. Материалы этой главы представляют собой в основном результаты докторской диссертации В. И. Заборова, а также базируются на опубликованных в литературе расчетах Кремера, Беранека и других авторов. Эта глава в целом представляет собой пособие для расчета звукоизоляции однослойных и трехслойных панельных перегородок и перекрытий.

Следует отметить некоторые погрешности в излагаемых расчетах. При изложении расчета звукоизоляции однослойных перегородок авторы, следуя Кремеру, находят, что коэффициент звукопроницаемости пластины равен единице (ф-ла на стр. 30) при совпадении скорости распространения изгибных колебаний со скоростью фазового следа падающей звуковой волны (волновом коинциденце). Распределение давления в падающей вдоль пластины волне при этом точно соответствует распределению амплитуды колебаний пластины, что, по мнению авторов, и приводит к их интенсивному росту. В действительности же, как это следует из анализа точной формулы прохождения звуковых колебаний через твердую пластину, максимум звукопрохождения (минимум звукоизоляции) не совпадает с условием волнового коинциденца. Это объясняется тем, что при коинциденце импеданс пластины равен нулю, а максимум звукопрохождения наступает при равенстве импеданса пластины волновому сопротивлению воздуха. Правда, оба эти эффекта расположены на частотной шкале близко и поэтому смещение частоты максимума прохождения сравнительно невелико; однако физическое объяснение эффекта дано авторами нечетко. Далее авторы указывают, что внутреннее трение приобретает существенное

значение для звукоизоляции при частотах выше граничной (соответствующей волновому совпадению). Это верно, но при этом упускается из внимания существенная роль потерь также и на низких частотах. Роль потерь в этом диапазоне частот обусловлена конечностью размеров перекрытия и возникновением в связи с этим множества резонансов. Не будь потерь на каждой из резонансных частот пластин (точнее говоря, около каждой из таких частот), наблюдалось бы резкое снижение звукоизоляции пластины без потерь и в этом диапазоне частот.

В целом, однако, приведенная в рецензируемой книге расчетная методика правильно отражает основные особенности звукоизоляции панелями и перекрытиями и заслуживает одобрения.

Третья глава, являющаяся основной (она занимает половину монографии), посвящена экспериментальному натурному исследованию звукоизоляции перекрытий и стен крупнопанельных зданий различных типов, принятых в массовом строительстве (домов, выполненных из керамзитовых конструкций, из объемных элементов, из пластмасс и других), лабораторному исследованию звукоизоляции опытных конструкций, перекрытий и стен крупнопанельных зданий (междуэтажных перекрытий, промышленных полов на упругих прокладках, рулонных полов и других). Приводятся также результаты измерения звукоизоляции дверей и окон различных типов (по данным Г. Л. Осипова) в натуральных и лабораторных условиях и физико-механические характеристики звукоизоляционных прокладочных материалов (по измерениям Г. С. Росина).

Излагая результаты измерения звукоизоляции перекрытий и стен типовых крупнопанельных зданий, авторы приводят подробное описание конструкций панелей и технологии их изготовления. Сравнивая фактическую звукоизоляцию с нормируемой, авторы дают оценку звукоизолирующей способности конструкции и указывают пути возможного упрощения звукоизолирующих сводов конструкций. К сожалению, большинство таких рекомендаций сводится к увеличению веса и габаритов ограждений, что находится в противоречии с основной тенденцией панельного домостроения.

При испытаниях было уделено большое внимание выяснению зависимости звукоизоляции перекрытий и панелей от качества их изготовления и монтажа. Оказалось, как это и можно было ожидать, что низкое качество изготовления и монтажа панелей, в особенности слоистого типа, способно резко ухудшить их звукоизоляцию и свести на нет выигрыш в звукоизоляции, обусловленный отдельностью элементов конструкций.

Нам представляется, что материал, приведенный в этой главе, значительно бы выиграл, если бы результаты измерений были приведены в виде таблиц с каталогом конструкций, а данные обследования были бы соответствующим образом систематизированы. Это позволило бы читателю получить представление об общих закономерностях. Такая систематизация позволила бы при более тщательном редактировании избежать множества повторений одних и тех же формулировок при оценке звукоизоляции и параметров конструкций. Было бы целесообразно также провести сопоставление экспериментальных данных с расчетными характеристиками звукоизоляции хотя бы для конструкций, рекомендуемых во 2-й главе.

В четвертой главе приводятся основные правила проектирования и производства работ по звукоизоляции крупнопанельных зданий. Здесь даются практически проверенные рекомендации по бытовому оборудованию квартир, обеспечивающему наименьшую шумность, расчетные и практические рекомендации по выбору междуэтажных перекрытий и панельных перегородок.

Авторы справедливо отмечают, что для повышения звукоизоляции тонких преград следует передвигать граничную частоту за пределы изолируемой области частот. Для снижения уровня ударного шума следует, в первую очередь, увеличивать жесткость перекрытия; его масса играет сама по себе небольшую роль. При выборе материалов для упругих прокладок следует отдавать предпочтение материалам более легким и с большими внутренними потерями. Влияние внутренних потерь в прокладочных мягких материалах сказывается сильнее, чем в жестких. К сожалению, приводя достаточно подробные рекомендации, авторы не дают хотя бы популярных объяснений, чем именно вызваны те или иные рекомендации. Такие толкования физической сущности рекомендаций были бы, вероятно, полезны для проектировщиков-строителей, впервые соприкасающихся с акустикой.

В целом рецензируемая книга представляет собой вполне удовлетворительное пособие по вопросам звукоизоляции панельных строений, соответствующее современному уровню знаний в этой области, и окажет большую услугу проектантам и производственным строителям.

*Б. Д. Тартаковский*