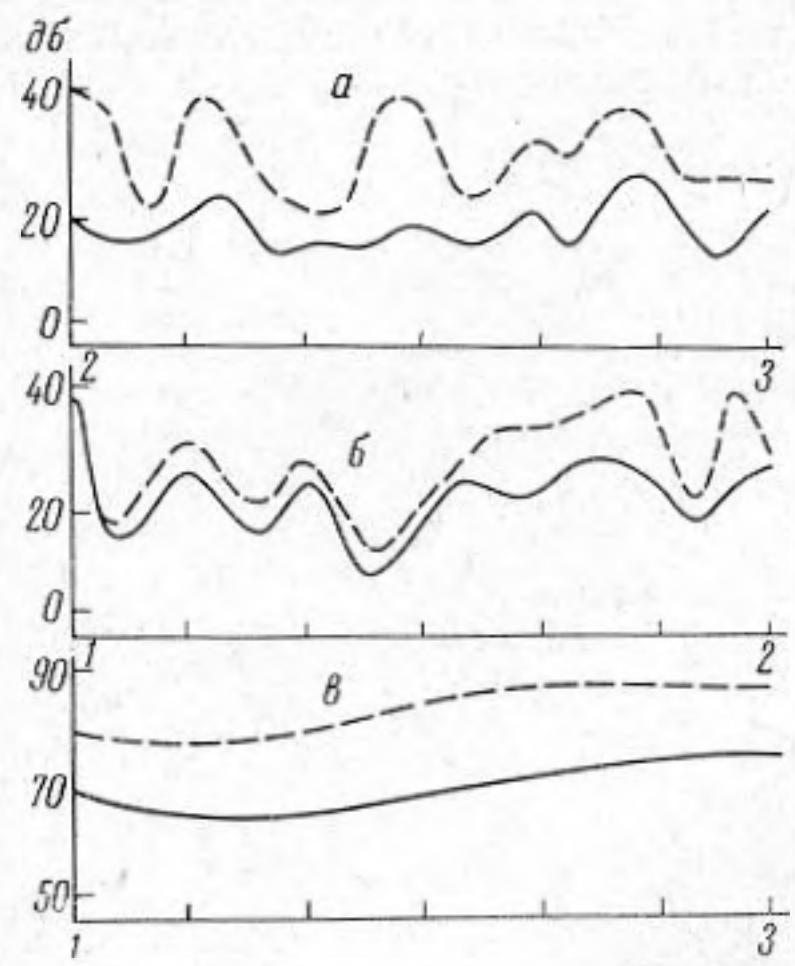
новить вибраторы на границе области структуры, подлежащей демпфированию. Однако представляет интерес и оценка возможности снижения вибраций в области, расположенной между естественным источником вибраций и виброкомпенсирующей системой. Такой областью в нашем случае явились участки пластины, расположенные слева от вибраторов B_1 и B_2 (между точками *1* и *2* на фиг. 1, *б*). Как следует из фиг. 3, *б*, на которой приведены кривые распределения амплитуды изгибных колебаний по пластине на частоте 280 *гц* примерно на половине площади рассматриваемой области произошла почти полная компенсация вибраций. Уменьшение вибраций влечет за собой ослабление звукового поля, излучаемого пластиной. На фиг. 3, *в* представлено распределение звукового давления, измеренного на расстоянии 1,5 *м* от поверхности пластины вдоль линии, соединяющей противоположные края пластины (между точками *1* и *3* на фиг. 1, *б*), на частоте 390 *гц*. Усредненное по площади пластины ослабление квадрата амплитуды звукового давления составляет 16 *дб*.



Фиг. 3

Из совокупности проведенных нами экспериментов следует, что средний уровень звукового давления в близлежащем пространстве уменьшается на резонансных частотах пластины примерно так же, как и средний уровень вибраций, т. е. на $10 \div 20$ *дб*. Таким образом, экспериментально установлена возможность снижения вибраций пластин и простейших пластинчатых конструкций на одной или нескольких резонансных частотах при помощи электромеханической компенсирующей системы до 20 *дб* в отдельных (контрольных) точках и до $10 \div 15$ *дб* по большей части пластины. Показана также возможность уменьшения звукового поля, вызываемого вибрациями пластины, в окружающем пространстве на $10 \div 20$ *дб*.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. С. Князев, Б. Д. Тартаковский. О применении электромеханической обратной связи для демпфирования изгибных колебаний стрежней. Акуст. ж., 1965, 11, 2, 181—186.
2. А. С. Князев, Б. Д. Тартаковский. О частотной характеристике колебаний стержней, охваченных электромеханической обратной связью. Акуст. ж., 1966, 12, 1, 46—53.
3. T. H. Rockwell, J. M. Lawther. Theoretical and experimental results on active vibration dampers. J. Acoust. Soc. America, 1964, 36, 8, 1507—1515.

Акустический институт АН СССР
Москва

Поступило в редакцию
3 декабря 1964 г.

УДК 534.24:534.84

ОТРАЖЕНИЕ ЗВУКА БАЛКОНОМ

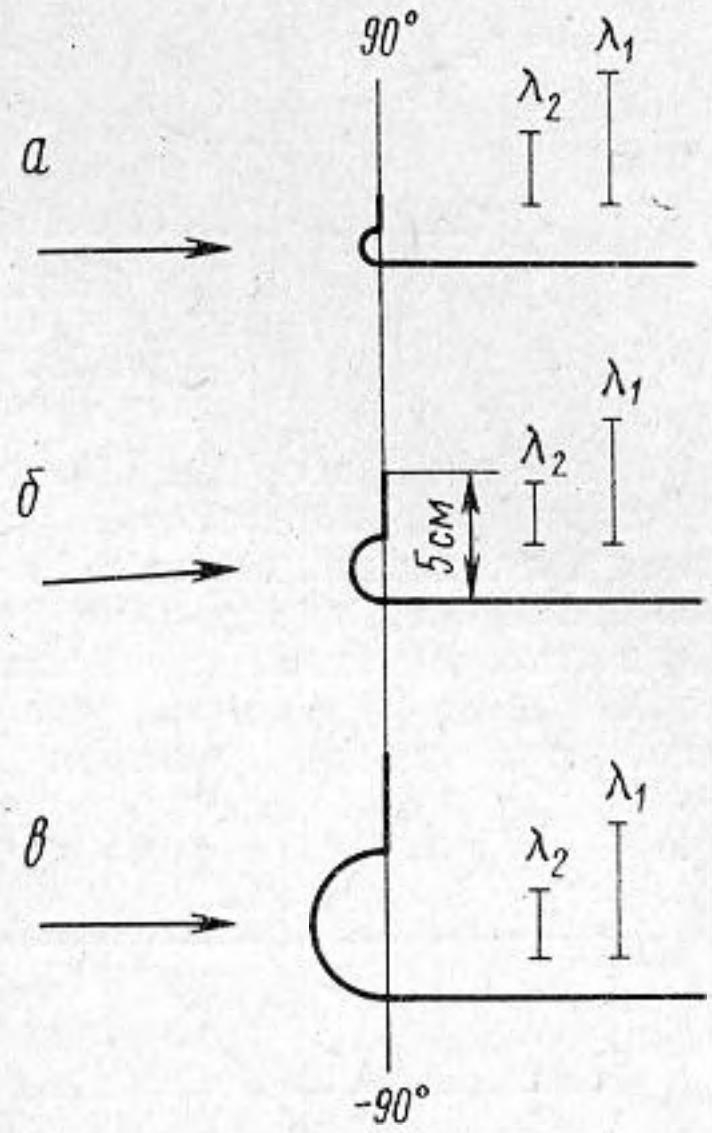
В. М. Лебедев

Поперечное сечение балкона имеет сложный фигурный профиль. Горизонтальную часть пола балкона можно рассматривать как протяженную полуплоскость, а барьер — как фигурную планку. Для такого вида отражателя затруднительно подобрать подходящее теоретическое решение задачи отражения.

Нами были проведены измерения на модели балкона часто встречающегося профиля, позволившие сравнить полученные характеристики направленности с отражением от равновеликой пластины и цилиндра. Измерения проводились в заглушенной камере импульсным методом на установке для снятия угловых характеристик направленности. Излучатель находился на расстоянии $R_{изл} = 185$ *см* от модели в плоскости перпендикулярной к ней, приемник равномерно вращался вокруг неподвижной модели по дуге радиуса $R_{пр} = 155$ *см*. Модель состояла из основной пластины длиной 85 *см* и шириной 56 *см* и дополнительной узкой пластины с полукруглой планкой. Модели были выполнены относительно высоты барьера балкона равной 1 м в масштабе 1 : 40, 1 : 20, 1 : 10 (фиг. 1, *а*, *б*, *в*). Направление падения звука указано стрелкой. Применялись полосы белого шума в $^1/_3$ октавы и 1 октаву; частота следования излучаемых сигналов составляла 50 *гц*.

Длительность импульса (1—5 *мсек*) выбиралась достаточно большой, чтобы успевало установиться стационарное отражение. Из установившейся части отраженного сигнала вырезался более короткий импульс, уровень которого записывался при помощи логарифмического регистратора.

На фиг. 2, *а*, *б*, *в* показаны характеристики направленности отражений, снятые для трех размеров моделей (*а*, *б*, *в* на фиг. 1) при нормальном падении звука на барьер балкона и частотах 6 *кгц* ($^1/_3$ октавы, λ_1), 12 *кгц* ($^1/_3$ октавы, λ_2), 9,5 *кгц* (1 октава), которым соответствуют кривые *1*, *2*, *3*. Эти кривые охватывают в натуре характеристики направленности отражений области частот от 150 *гц* (фиг. 2, *а*) до 1200 *гц* (фиг. 2, *в*).



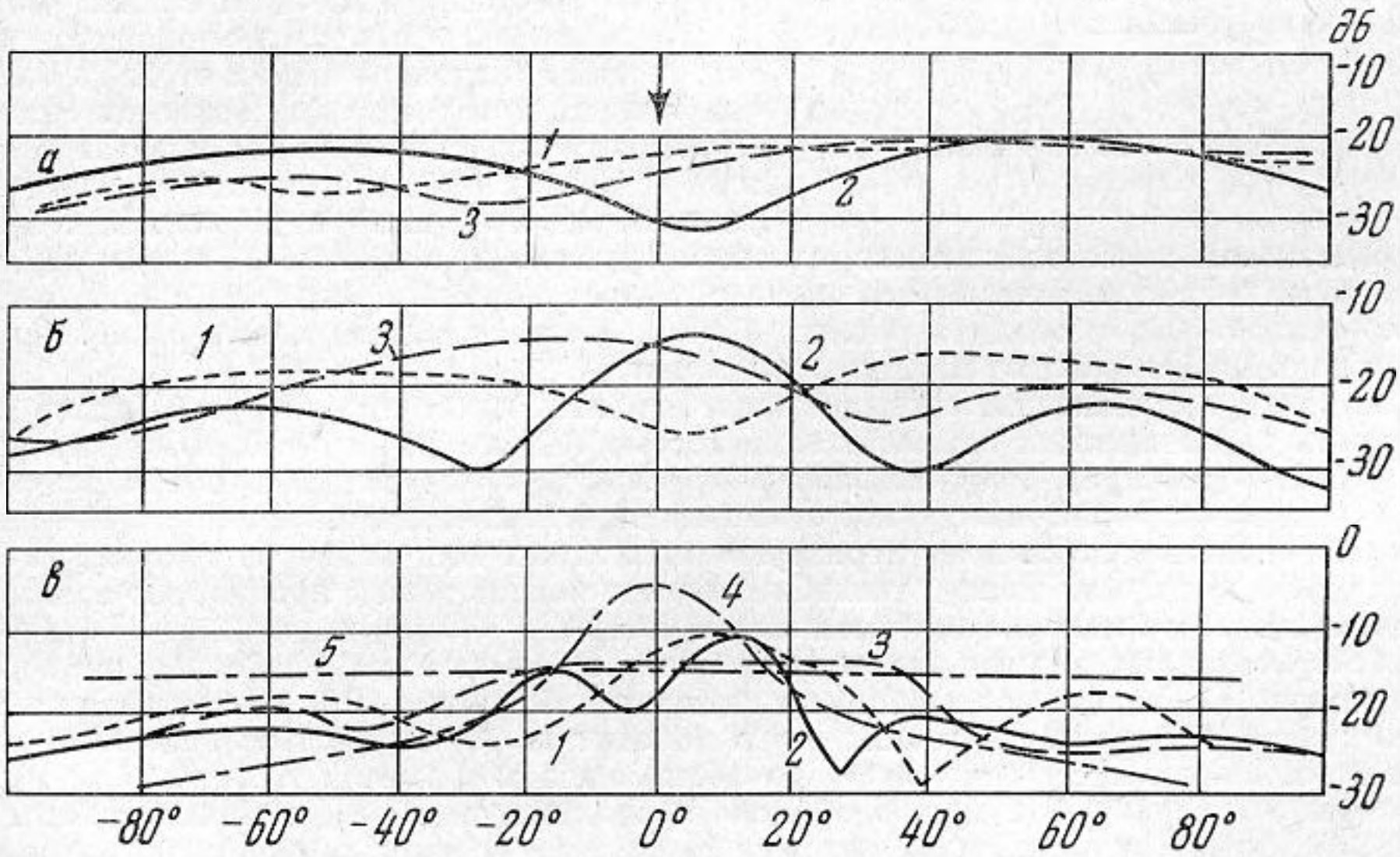
Фиг. 1

За нулевой уровень принимался уровень излученной волны, прошедшей тот же путь, что и отраженная волна. Этот уровень определялся посредством установки на месте модели отражающей пластины достаточно больших размеров, что одновременно давало возможность исключить затухание в воздухе на использованных частотах.

Уровень —15 *дб* можно считать границей, ниже которой учет отражения нецелесообразен. В области низких частот (фиг. 2, *а*) для средних расстояний в зале отражения находится ниже этого уровня и вряд ли подлежит учету. С повышением частоты (фиг. 2, *б*, *в*) рассеянная энергия увеличивается и уровень отраженного сигнала достигает величины, заслуживающей внимания.

На фиг. 2, *в* приведены для сравнения характеристики направленности отражения, измеренные в октавной полосе шума для плоской пластины (кривая *4*) и цилиндра (кривая *5*), равных по размерам барьеру балкона. Видно, что и плоская пластина и цилиндр дают характеристику направленности, существенно отличающуюся от действительной для балкона с фигурным профилем. Они могут рассматриваться как крайние случаи, из которых первый дает значительно более острую, а второй, наоборот, более ровную характеристику направленности.

В большинстве случаев источник звука виден из нижнего балкона под углом, составляющим с горизонталью — 10°, а слушатели, сидящие в партере,— под углом от



Фиг. 2

—30 до —80°. Из фиг. 2 видно, что на средних звуковых частотах при плоском вертикальном барьере балкона уровень звука, отраженного в сторону слушателя, под этими углами, мал. Этот уровень тем более мал для балкона второго яруса.

Измерения показывают, что если угол падения не намного отличен от нормали к балкону (по крайней мере в пределах 20°) то характеристика направленности, не изменяя своей формы, смещается по оси абсцисс на соответственной угол в проти-

воположную сторону. Отметим, что, как и следовало ожидать, кривые с одинаковым соотношением частоты и размера балкона (фиг. 2, *а*, кривая *2* и фиг. 2, *б* кривая *1*) сходны по форме и лишь сдвинуты по уровню.

Н.-и. институт строительной физики
Москва

Поступило в редакцию
24 октября 1965 г.

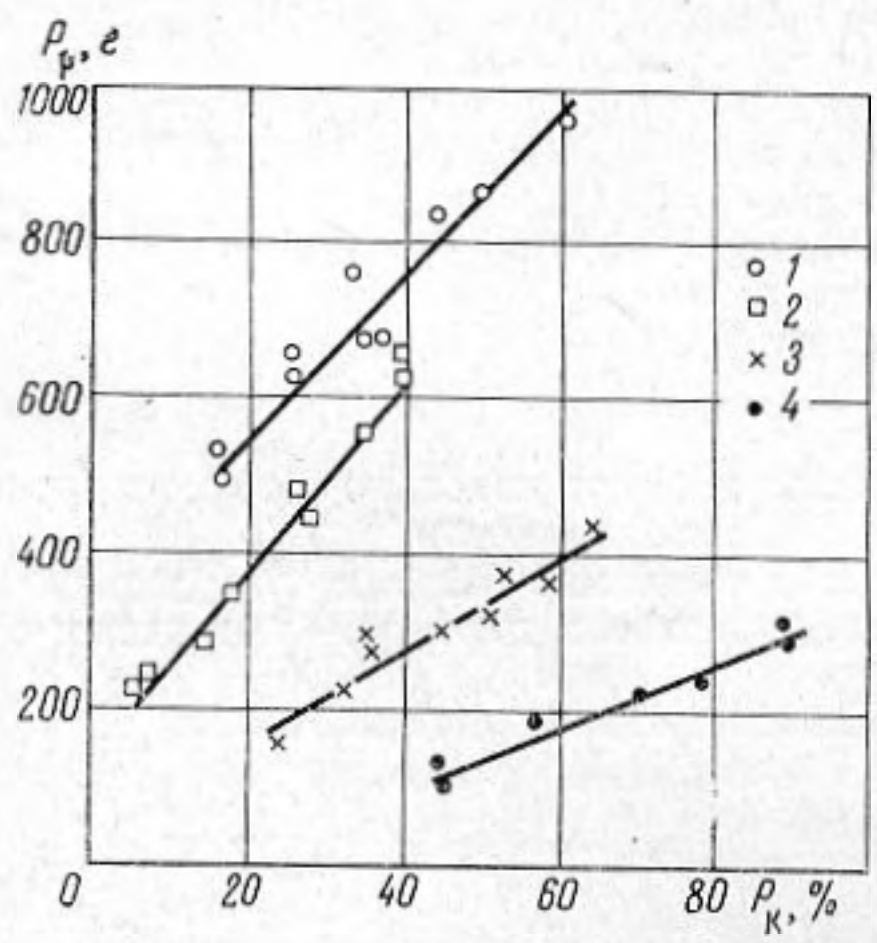
УДК 534.29:681.8

ЭКСПРЕСС-КОНТРОЛЬ ПРОЧНОСТИ СИНТЕТИЧЕСКИХ АЛМАЗОВ ПРИ ПОМОЩИ УЛЬТРАЗВУКА

В. И. Плужник, Г. Ф. Скрипко

Известен прибор для определения прочности алмазных порошков, основанный на принципе разрушения отдельных зерен абразива между двумя корундовыми пластинками. Анализу подвергают 100—200 зерен, размеры которых колеблются от 60 до 500 *мк*. Понятно, что отбор и разрушение зерен, особенно при размерах меньше 100 *мк*, представляют собою весьма трудоемкий процесс.

В работе [1] показано, что при воздействии ультразвука в жидкой среде на минералы различной прочности в условиях ультразвуковой кавитации происходит селективное разрушение кристаллов. Это позволило нам разработать метод экспресс-контроля прочности порошков синтетических алмазов, заключающийся в том, что навеска материала определенной зернистости подвергается кратковременному озвучиванию в воде, причем кристаллы с микротрещинами и другими дефектами разрушаются. Прочность алмазных порошков оценивается по проценту выхода неразрушенных зерен.



Прибор состоял из стального стакана диаметром 25 *мм* и емкостью 15 *мл*, закрепленного на торце магнитострикционного вибратора, мощностью 400 *вт* (пакет 35 × 35 *мм*). Для питания вибратора был использован ультразвуковой генератор УМІ-04 от станка 4770-А.

Исследовалась прочность порошков синтетических алмазов, размером от 40 до 630 *мк*, полученных при различных режимах синтеза. Пробы алмазов общим весом 1 карат в виде водной суспензии подвергались воздействию ультразвука при частоте 20 *кгц*. Как и при ультразвуковом дроблении железорудных минералов [2] в первые 3—4 *мин* обработки разрушаются практически все зерна с микротрещинами; поэтому время озвучивания алмазов было принято равным 5 *мин*. После ультразвуковой обработки порошок подвергался анализу на микропроекторе ЧП-2.

На фигуре приведены сравнительные данные кавитационной и механической прочности синтетических алмазов зернистостью АС32 *, АС16, АС10, АС6 (кривые *1*, *2*, *3*, *4* соответственно). Разрушающая нагрузка $P_р$, *г* определялась путем раздавливания отдельных зерен между корундовыми пластинами. Кавитационная прочность $P_к$, % оценивалась по выходу неразрушенных зерен. Как видно из графика, в пределах одной крупности между кавитационной и механической прочностью алмазного зерна наблюдается явно выраженная зависимость.

Из приведенных данных также видно, что стойкость алмазных порошков в ультразвуковом поле зависит от крупности материала. Фракции АС6, АС10 оказались наиболее стойкими (выход уцелевших зерен доходит до 70—90%). Порошки АС16 показали наименьшую кавитационную прочность, алмазы фракции АС32 заняли промежуточное положение. Это можно объяснить следующим образом. Синтетические алмазы представлены агрегатами, которые состоят из сросшихся монокристаллов. Чаще встречаются монокристаллы размером 60—100 *мк*, поэтому фракции АС6, АС10 обладают наивысшей кавитационной прочностью. Алмазы фракции АС16 состоят из нескольких монокристаллов, которые сравнительно легко раскалываются по плоскостям спайности и микротрещинам. Алмазы фракции АС32 и крупнее состоят из большого числа сросшихся зерен, что и определяет их более высокую стойкость в ультразвуковом поле.

---

* Согласно ГОСТ 9206-59 цифры, следующие за буквами АС (алмазы синтетические) при обозначении шлифзерна и шлифпорошка указывают на минимальный размер зерен основной фракции в сотых миллиметра.