

## СЕДЬМАЯ АКУСТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ В ГДР

Рабочая группа по акустике физического общества ГДР, образованная в 1981 г., ежегодно проводит в Берлине акустические конференции. 6–7 января 1988 г. состоялась очередная седьмая конференция с участием иностранных ученых.

Было заслушано шесть основных докладов, большая их часть касалась использования компьютерной техники для моделирования различных акустических процессов.

В докладе д-ра В. Анерта и д-ра В. Рихерта из Института культурных сооружений (Берлин), названном «Моделирование диффузных отражателей с помощью компьютера» шла речь о новом типе диффузных рассеивателей звука, теория которых была опубликована М. Шредером в 1984 г. Она базируется на результатах теории чисел. Была представлена программа расчета на компьютере параметров реальных конструкций, рассчитанных на требуемый диапазон частот. Работа имеет практическое приложение: согласно расчетам оборудуются радиостудии и студии записи.

Д-р Т. Бекман и д-р Г. Шрекенбах (Технический Университет, Дрезден) в докладе «Моделирование условий распространения и колебаний громкоговорителей» рассмотрели преобразователь, расчлененный на большое число отдельных элементов и построили для него подробную эквивалентную схему, что позволяет управлять его характеристиками. Работа ведется по заданию промышленности для развития новых совершенных громкоговорителей для бытовой техники.

Известный ученый из ФРГ Г. Куттруфф (Университет, г. Аахен) в своем докладе «Физические и вычислительные модели в архитектурной акустике» отметил, что наряду с моделированием на компьютерах не утратили своего значения измерения на моделях, так как на ЭВМ еще трудно моделировать явления дифракции. Он остановился на двух методах акустических полей на компьютерах: методе прослеживания хода лучей и методе мнимых источников. Показал, как с помощью «лучевого» метода производится расчет таких акустических характеристик помещения, как диффузность, четкость, прозрачность.

Г. Шредер (г. Росток) сделал доклад на тему «Расчет распространения структурного шума в корпусах кораблей с использованием статистического анализа энергии и экспериментально полученные данные». Показано хорошее совпадение расчета с экспериментом. С таким же успехом представленный статистический метод можно использовать в архитектурной акустике применительно к распространению структурного шума по каркасу здания.

В докладе д-ра Наумбергера из ГДР (Берлин) «Кодирование линейного предсказания LPC-трансляция сигнала для вычислительной техники» на примере передачи речи по каналам связи показана возможность восстановления сигнала на фоне больших помех путем передачи информации в численной форме.

Проф. З. Шквор из ЧССР (Университет, Прага) выступил с докладом «Эквивалентные схемы континуальных элементов в колебательной технике и акустике», где, в частности, рассмотрел уточненные эквивалентные схемы рупоров различной формы.

Кроме того, был представлен 21 стендовый доклад по широкой тематике, касающейся гидроакустики, электроакустики, архитектурной, музыкальной, психологической и нелинейной акустики. Среди них можно отметить интересную работу д-ра Кёльча (Горная академия, Фрайберг) на тему «Расчет одномерных нелинейных стоячих звуковых волн», имеющую практическое приложение к звуковой очистке паровых котлов.

Труды конференции готовятся к изданию. На конференции присутствовали 148 специалистов-акустиков из разных городов ГДР и 10 иностранных ученых из ЧССР, ПНР, СССР и ФРГ.

После краткого отчета организатора и бессменного председателя рабочей группы по акустике профессора В. Краака (Технический Университет, Дрезден) был выбран новый председатель профессор Г. Шомартц (Университет, Росток), ученым секретарем остался д-р В. Анерт.

*И. В. Лебедева*

## НАУЧНАЯ СЕССИЯ ОБЪЕДИНЕННОГО НАУЧНОГО СОВЕТА АН СССР ПО КОМПЛЕКСНОЙ ПРОБЛЕМЕ «ФИЗИЧЕСКАЯ И ТЕХНИЧЕСКАЯ АКУСТИКА»

Со 2 по 5 октября 1987 г. в п. Репино под Ленинградом состоялась очередная сессия Объединенного научного совета АН СССР по комплексной проблеме «Физическая и техническая акустика» на тему «Колебания и излучение механических структур». В ней приняли участие более 50 специалистов из 6 городов страны, представлявших 13 различных организаций. Было заслушано 26 докладов по вопросам колебаний пластин, оболочек и составных конструкций, их звукоизлучения и демпфирования, а также дифракции волн. При этом по установившейся традиции ограничений на продолжительность докладов и их обсуждение не было.

Необходимость рассмотрения все более сложных конструкций и увеличивающиеся возможности вычислительной техники сказались в том, что большинство докладов было посвящено либо разработке новых методов получения точных или асимптотических решений, либо приложению недавно появившихся методов к решению виброакустических задач.

К первой группе могут быть отнесены доклады: Коузова Д. П., Кравцовой Т. С. и Яковлевой В. Г. «Рассеяние вибрационных волн на узловом сочленении пластин», в котором предложен усовершенствованный матричный метод расчета указанного рассеяния и отмечалась, в частности, электрическая аналогия метода; Беляева А. К. и Пальмова В. А. «Интегральная теория вибраций сложных механических структур», где предложены уравнения для осредненных параметров колебаний составных конструкций в высокочастотном приближении.

Новые методы рассмотрения колебаний сложных конструкций в акустической среде были предложены в докладах: Бобровницкого Ю. И. «Метод расчета колебаний и излучения составных конструкций», позволяющий описать поле в произвольной структуре и учитывать изменение граничных условий, Томилиной Т. М. «Импедансы излучения сложных структур», где решены некоторые задачи с использованием метода, изложенного в предыдущем докладе, Гринченко В. Т. «Об управлении акустическими характеристиками излучающих и рассеивающих систем за счет изменения их упругости», в котором описаны приемы синтеза решений для компонентов сложных структур и указаны возможности их направленного конструирования, Приходько В. Ю., Тюткина В. В. «Излучение звука замкнутыми в вершинах вытянутыми тонкостенными оболочками вращения», где был изложен метод расчета, позволяющий избежать сингулярности решения такого рода задач.

Дифракции волн были посвящены доклады: Авербуха А. З. «Дифракция волн в круговой цилиндрической оболочке на сосредоточенных препятствиях», в котором определено соотношение бегущих и нераспространяющихся упругих волн вдали и вблизи от упомянутого препятствия, Бойко А. И. и Тэтюхина М. Ю. «Метод сращения асимптотических разложений в задачах дифракции и излучения звука вытянутыми оболочками вращения», где был рассмотрен способ вычисления дальнего звукового поля двойной оболочки, обусловленного внутренними и внешними источниками, при малом волновом зазоре между оболочками, Тэтюхина М. Ю. «Дифракция звуковой волны на вытянутом гладком теле произвольной формы», в котором указанная задача рассмотрена при большой волновой длине тела.

Вопросам демпфирования и виброизоляции колебаний структур были посвящены доклады: Рябого В. М. «Роль демпфирования в многомассовых виброизолирующих системах», где были определены условия, при которых антирезонансные колебания таких систем перестают зависеть от потерь колебательной энергии в элементах системы, Степанова В. Б., Тартаковского Б. Д. «Статистический метод оптимизации вибропоглощающих покрытий сложных конструкций», в котором получены критерии обеспечения наибольшего погонного затухания вибраций и поглощения колебательной энергии в таких структурах, Вороховского Л. М. «Применение метода оптимизации для демпфирования инженерных конструкций», где проиллюстрировано применение вычислительной техники для проектирования оптимальных схем нанесения вибропоглощающих покрытий, Бочкарева В. М., Тартаковского Б. Д. «Виброизоляция соосных оболочек», где вопросы виброизоляции исследованы в зависимости от соотношения резонансных частот отдельных оболочек.

Распространение колебаний в волноводах рассмотрено в докладах: Ляпунова В. Т., Шляпочникова С. А. «Дисперсия продольных волн в предварительно деформированных волноводах из высокоэластичных материалов с периодическими диафрагмами», где показаны возможности понижения граничной частоты диапазона, в котором такая структура обладает высокой податливостью, Гетмана Н. П. «Распределение волн в продольно и поперечно неоднородных упругих волноводах, в котором был получен алгоритм расчета волновых свойств такой структуры».

Был заслушан также доклад Попкова В. И. «К вопросу определения шумоизлучения механизмов методом взаимности», где была показана возможность оценки указанным методом вибрационной энергии, поступающей в установочные конструкции от источников вибрации.

Ко второй группе можно отнести доклады: Ловягина В. А. «Расчет вынужденных колебаний подкрепленных пластин методом мнимых источников», в котором представлены расчеты вибрационных полей в указанных структурах, Ковинской С. И. «Применение методов теории потенциалов к расчету колебаний и излучения сложных конструкций», где показана принципиальная возможность расчета распределения сил и моментов, а, следовательно, и их звукоизлучения по величине смещения и углов поворота сечений на контуре и вдоль неоднородностей, Цукерникова И. Е. «О расчете низкочастотного поля источника звука в ограниченном пространстве», где была рассмотрена возможность оценки звукового поля по данным о давлении и его градиенте на замкнутой поверхности, Душина А. Ю., Ильменкова С. Л., Клещева А. А., Постнова В. А., Румянцева С. Б. «Решение задачи об излучении звука упругой сфероидальной оболочкой, возбуждаемой по концам, методом граничных элементов», в котором была показана возможность оценки звукового поля сложных структур методами конечных и граничных элементов, Вейцмана Р. И., Зиновьева Е. Н. «Расчет волновых полей методом разностных потенциалов», где был предложен метод решения такого рода задач путем дискретизации граничных условий на поверхности излучающих структур.

А. С. Никифоров

Колебаниям оболочек были посвящены доклады: Маркушевича Д. Г. «Колебания двойной заполненной оболочки», где рассмотрено поведение указанной структуры под воздействием поля сосредоточенного источника, Байбуртяна В. А., Чеданова Ю. В., Ционского А. Е. «Вынужденные колебания замкнутой оболочки вращения, содержащей амортизированную массу и контактирующую с акустической средой», в котором описаны колебания структуры под воздействием усилия, приложенного к массе.

Вопросам излучения посвящены доклады: Бернблита М. В., Гончара Ю. А. «Диаграммы интенсивности звукоизлучения простых и сложных источников», в котором были описаны некоторые результаты определения векторных картин поля интенсивности звука, излучаемого источниками, Мелешко В. В. «Излучение звука упругой пластиной под воздействием движущихся вихрей», в котором было рассмотрено дипольное излучение, обусловленное возбуждаемыми при этом изгибными колебаниями пластины, Антонова С. Н., Пупырева В. А. «Низкочастотная асимптотика импеданса кольцевых излучателей, расположенных на цилиндрическом экране», где были приведены результаты расчета импеданса излучения такой структуры, Римского-Корсакова А. В., Баженова Д. В., Белоусова Ю. И., Смычковича А. М. «Применение принципа взаимности для определения звукоизолирующей способности конструкций», в котором были изложены результаты исследований указанной характеристики по внешнему воздействию.

Экспериментальным исследованиям колебаний оболочки был посвящен доклад Вересова А. Г., Ковинской С. И., Коневалова В. С., Моисеева В. В., Рыхлова Д. П., Никифорова А. С. «Экспериментальные исследования колебаний сложных оболочек вращения», содержащий некоторые результаты определения форм и частот колебаний этих структур.

Данная научная сессия на тему «Колебания и излучение механических структур» явилась юбилейной, поскольку первая такая сессия состоялась десять лет тому назад. По мнению специалистов, принимавших участие в работе юбилейной сессии, уровень и эффективность ее работы значительно возросли.

*А. С. Никифоров*

#### **V МЕЖОТРАСЛЕВОЙ СЕМИНАР ПО ПРОБЛЕМАМ СОВРЕМЕННОЙ ЭЛЕКТРОАКУСТИКИ (ЭЛА-87)**

С 13 по 17 апреля 1987 г. в Софрино проходил V Межотраслевой семинар по проблемам современной электроакустики «ЭЛА-87». Непосредственными организаторами семинара являлись Научный совет по проблеме «Акустика» АН СССР, Союз кинематографистов СССР, Акустический институт им. Н. Н. Андреева и Научно-исследовательский кино-фотоинститут. В работе семинара принимали участие 90 специалистов из 40 научно-исследовательских, проектных организаций, вузов, киностудий, киноорганизаций, заводов.

Семинаром руководили: А. В. Римский-Корсаков, В. К. Иоффе, Б. Г. Белкин, В. Б. Чернышев. На семинаре были заслушаны три обзорных доклада: Н. Г. Бибикова «Современные данные по физиологии и психофизике слуха»; Ю. А. Ковалгина «Ассоциативная модель слуха и оценка азимута»; А. В. Римского-Корсакова «Оптимизация параметров громкоговорителей».

Были заслушаны и обсуждены 35 докладов по семи основным темам семинара.

По темам «Цифровая электроакустика и звукотехника» и «Новые методы обработки сигналов» были заслушаны доклады, посвященные современному состоянию техники для цифровой обработки звуковых сигналов: аналого-цифро-аналоговым преобразователям для работы с процессорами реального времени, микропроцессорному управлению в многоканальных системах обработки акустической информации, цифровому звуковому оборудованию радиотелецентров.

По теме «Техника громкоговорителей и телефонов» рассматривались работы, посвященные определению параметров головок громкоговорителей для открытых акустических систем; новым перспективным конструкциям динамических громкоговорителей; разработке головок громкоговорителей с металлическими диффузорами; вопросам применения магнитных жидкостей в электродинамических головках громкоговорителей; исследованию влияния корпусов на электроакустические характеристики акустических систем; выявлению причин неудовлетворительного качества звучания отечественных бытовых акустических систем.

Большинство докладов по теме «Акустика залов и студий» было посвящено апробации комплексного метода оценки акустического качества кинозалов; оценке акустического качества помещений для прослушивания; аналитическим методам оценки звукорассеивающих свойств архитектурно-акустических конструкций; применению энергетических критериев определения акустического качества музыкальных залов и студий; оптимизации акустических характеристик многоцелевых залов комплексными строительно-акустическими средствами.

В докладах по «Акустическим измерениям» рассматривались вопросы применения интенсивности при исследовании полей источников звука, акустических