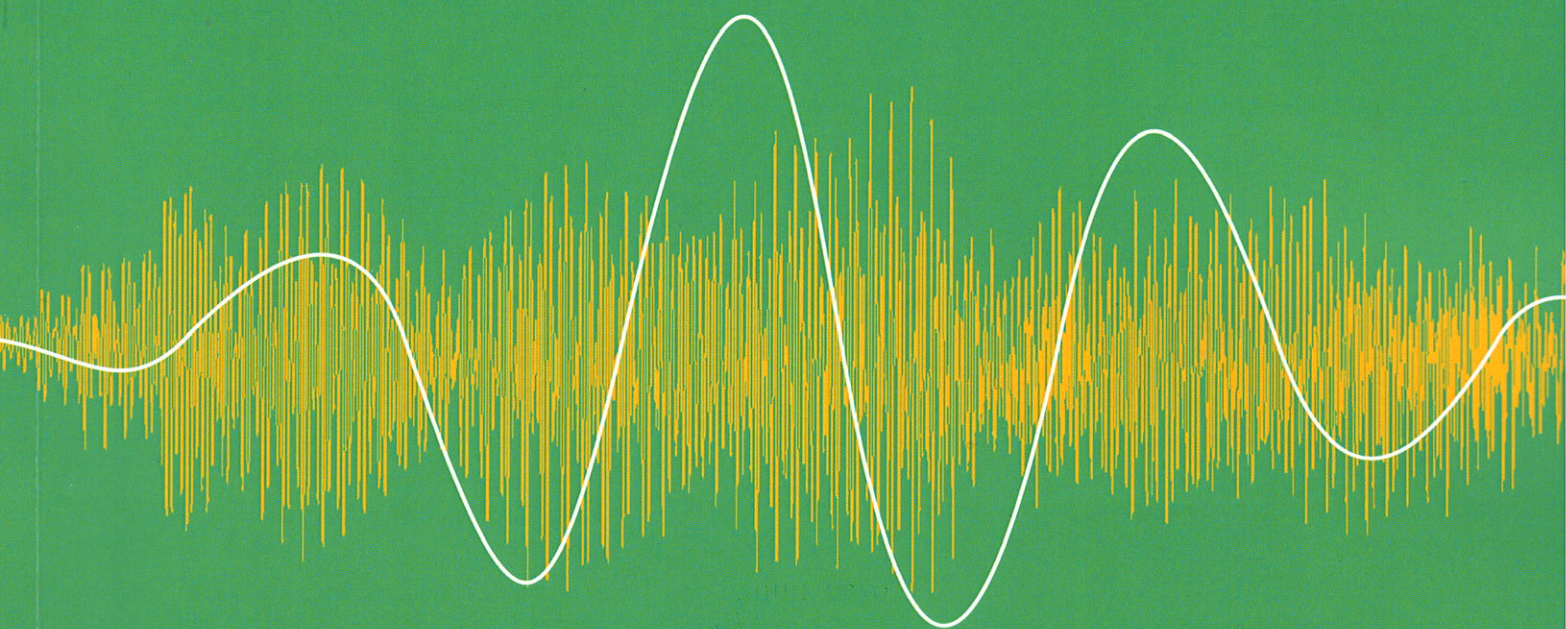


XXXII ПРОГРАММА И АННОТАЦИИ ДОКЛАДОВ

XXXII СЕССИИ
РОССИЙСКОГО АКУСТИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА



РОССИЙСКОЕ
АКУСТИЧЕСКОЕ
ОБЩЕСТВО
РАО

Результаты эксперимента были количественно подтверждены в численном моделировании уравнений Эйлера, где искровой источник имитировался гауссовским распределением энергии, а геометрия шероховатых поверхностей задавалась случайным образом с использованием гауссовской корреляционной функции с параметрами, полученными в микроскопических измерениях структуры поверхности. Результаты численного моделирования с точностью 10% описали экспериментально измеренные профили давления. Дополнительно в моделировании была показана периодическая структура фронтов, формирующихся за основной волной в результате ее дифракции на шероховатостях.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 17-72-10277.

Ключевые слова: *N*-волна, «ножка» Маха, шероховатость, нерегулярное отражение, интерферометр Маха-Цендера

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЛНЫ ЗВУКОВОГО УДАРА В НЕОДНОРОДНОЙ АТМОСФЕРЕ НА ОСНОВЕ ОДНОНАПРАВЛЕННОГО ПАРАБОЛИЧЕСКОГО ВОЛНОВОГО УРАВНЕНИЯ

Юлдашев П.В.¹⁾, Карзова М.М.¹⁾, Хохлова В.А.¹⁾

¹⁾Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
физический факультет, Москва

Тел. (495 9392952); E-mail: petr@acs366.phys.msu.ru

Полет сверхзвуковых самолетов сопровождается непрерывной генерацией ударной волны, расходящейся от траектории движения в виде конуса Маха. На земле такая ударная волна амплитудой около 100 Па воспринимается как резкий импульсный шум. По этой причине полеты гражданской сверхзвуковой авиации через густонаселенные территории были запрещены. В настоящее время интерес к сверхзвуковым полетам возобновился и планируется создание малоразмерных летательных аппаратов бизнес-класса. Ожидается, что производимый ими шум будет существенно меньше, чем у полноразмерных лайнеров предыдущего поколения. Важным физическим явлением, которое необходимо учитывать при оценке уровня шума на поверхности земли, является взаимодействие волны с турбулентными неоднородностями атмосферы. Рефракция на случайных неоднородностях скорости звука приводит к появлению случайных областей фокусировки и дефокусировки, с соответствующим увеличением и уменьшением амплитуды. Таким образом, с некоторой вероятностью номинальный уровень шума может быть превышен.

Целью данной работы было создание численной модели распространения ударной волны через случайно-неоднородный турбулентный слой на основе модифицированного параболического уравнения ХЗК для нелинейных импульсов, а также оценка статистики параметров ударных импульсов после прохождения слоя.

В работе численная модель для уравнения ХЗК была реализована в двумерной геометрии. Модель учитывает дифракцию, рефракцию на неоднородностях показателя преломления, термоязкое и релаксационное поглощение. Численное решение строилось на основе метода расщепления по физическим факторам и конечно-разностных схем для отдельных операторов упомянутых выше физических эффектов. В качестве начального условия задавалась плоская *N*-волна с амплитудой 20 Па и длительностью 100 мс, что соответствует малоразмерным летательным аппаратам. Пространственное распределение показателя преломления генерировалось методом случайных Фурье-мод с использованием фон Кармановского спектра неоднородностей с интегральным масштабом $L_0 = 100$ м. Максимальное расстояние распространения в глубину слоя принималось равным 2 км. Для набора статистики моделирование было проведено с достаточно длинными реализациями турбулентного слоя. Показано, что наличие неоднородностей, характерных для реальной атмосферы приводит к существенному искажению поля плоской волны и появлению областей, в которых амплитуда увеличивается более чем в полтора раза, по сравнению с номинальным уровнем.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №18-72-00196.

Ключевые слова: волна звукового удара, турбулентность, уравнение ХЗК

ОПТИМАЛЬНОЕ ПОГЛОЩЕНИЕ СПИРАЛЬНЫХ ВОЛН В КРУГЛОМ ВОЛНОВОДЕ

Миронов М.А.

Акционерное общество «Акустический институт имени академика Н.Н. Андреева», Москва

Тел.: (9067595040); Факс: +7 (499) 126-84-11; E-mail: mironov_ma@mail.ru

Спиральные волны в круглом волноводе «прижаты» к стенке волновода. Их групповая скорость вдоль оси волновода мала, поэтому при правильном выборе импеданса звукопоглощающей конструкции (ЗПК), размещаемой на стенке, имеется возможность эффективного поглощения спиральных волн даже при небольшой длине волновода. В докладе рассмотрены теоретические примеры эффективного поглощения спиральных волн при различных значениях импедансов ЗПК. Приведены значения импедансов, при которых излучаемая первичная спиральная волна полностью поглощается.

ВЛИЯНИЕ ВИБРАЦИЙ ТЕЛА НА ВИХРЕВОЙ ЗВУК

Баженова Л.А.

Акционерное общество «Акустический институт имени академика Н.Н. Андреева», Москва

Эл. почта: ekadmit@yandex.ru

Проведено исследование зависимости излучения вихревого звука и вибраций тела, вызванных пульсациями давления на теле, обтекаемом потоком воздуха. Расчет излучения и экспериментальные измерения проведены для стержней разных длин и диаметров, изготовленных из стали, сплавов олова, свинца, латуни и других.