

О РАБОТЕ В 2010 ГОДУ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО СЕМИНАРА ПО ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ АКУСТИКЕ НАУЧНОГО СОВЕТА РАН ПО АКУСТИКЕ

В 2010 году семинар продолжал регулярную работу. Было проведено 15 заседаний семинара.

А.А. Ахматов обрисовал проблемы, связанные с защитой населения от акустического воздействия при проектировании и строительстве транспортных магистралей, а также ошибки и нарушения, возникающие при неадекватном использовании соответствующих нормативных документов. В результате непродуманной градостроительной политики в ряде городов Российской Федерации уровень шума достиг размеров, угрожающих здоровью и жизни населения.

Ю.А. Соловьёва и Д.П. Коузов, используя метод функционально-инвариантных решений, получили аналитическое выражение для акустического поля движущегося двумерного источника. Источник возникал в начальный момент времени и перемещался со скоростью звука. Демонстрировалось, как найденное выражение удобно использовать при нахождении решений некоторых автомоделных задач теории акустической дифракции.

Д.П. Коузов рассмотрел влияние силы тяжести на распространение низкочастотных гармонических упругих волн в совершенном газе. Было показано, что наличие силы тяжести приводит к возникновению частоты отсечки, ниже которой волновой процесс перестает быть распространяющимся и локализуется в окрестности источника. Это, в частности, объясняет отсутствие резонансных явлений для приливных волн в атмосфере.

Сообщение В.А. Топунова было посвящено поверхностным акустическим волнам во вращающемся твердом теле. Рассматривалась зависимость ПАВ от скорости вращения среды распространения. Были отмечены появление дополнительной компоненты смещения, а также изменение направления переноса энергии волной.

А.А. Локтев провел учет влияния волновых процессов при ударном взаимодействии ударника и мишени. Рассматривались различные реологические свойства соударяющихся объектов, а также проводился учет влияния предварительных напряжений мишени. При описании процессов в мишени использовались, в частности, разложения поля по бегущим волнам, имеющим поверхности сильных разрывов. Исследовалось влияние буфера, помещенного между соударяющимися телами, на динамические характеристики удара. Целью исследо-

вания являлось создание методики расчета реакции конструкций, подверженных ударным нагрузкам.

В докладах О.В. Солдатенкова, А.В. Шубина и А.Н. Соколова рассматривались волновые процессы в цилиндрических акустических волноводах. О.В. Солдатенков изучал активное гашение звука в трубе. В трубе размещались микрофоны, регистрирующие амплитуду звука. Данные обрабатывались и передавались на динамики, возбуждающие гасящий волновой процесс. С.Н. Шубин рассмотрел акустический волновод с включением. На практике в роли такого волновода может выступать трубопровод, а в качестве включения — различные отложения (например, гидраты на стенках газопровода, лежащего на дне моря). Цель работы — создание алгоритма, определяющего акустическим способом параметры включения. Строилось решение задачи распространения плоской нестационарной осесимметричной акустической волны в трубе с включением. Использовался метод конечных элементов. На базе численных экспериментов предлагалась упрощенная одномерная модель. А.Н. Соколов провел расчет сопротивлений упругих вставок с учетом обмена колебательной энергией между жидкостью и вставками. Аналитические решения сравнивались с численными, полученными методом конечных элементов. Описывался метод экспериментального определения параметров включений.

Колебания упругих тел, обусловленные наличием гравитационных волн в воде, изучались в двух докладах. В докладе Е.Е. Гилева обсуждалась проблема всплытия подводного трубопровода. Рассматривалась двумерная задача о гидродинамическом воздействии стоячей поверхностной волны на подводный трубопровод, размещенный в засыпанной грунтом траншее. Грунт описывался как моделью “тяжелой” жидкости, так и как среда Био. Решались задача о волновых движениях в двух связанных средах. Моделирование производилось с использованием метода конечных элементов. В докладе М.Г. Жучковой и Д.П. Коузова исследовались периодические волновые процессы в тонкой упругой пластине, плавающей на поверхности несжимаемой жидкости. Режим колебаний пластины предполагался нарушенным на некотором наборе параллельных прямых. В качестве таких нарушений рассматривались жесткий и скользящий задел, а также бесконечно тонкая трещина. Строилось точ-

ное аналитическое решение задачи о нормальном падении плоской изгибно-гравитационной волны на описанную систему препятствий. По полученным явным выражениям рассчитывались коэффициенты прохождения и отражения и находились внутренние усилия в опорах и величина прогиба пластины вблизи опор и трещины.

В докладе И.И. Блехмана был предложен общий подход к решению задачи о высокочастотном воздействии на динамику процессов различной природы (в механике, электродинамике, химии, биологии, социологии). Подход состоял в переходе от "обычной" динамики к осцилляционной стрободинамике (динамике лишь для медленной составляющей изменения вектора состояния). В ОС не действуют обычные законы сохранения. Приводилась общая схема получения уравнений ОС и примеры из различных областей знания.

Два доклада были посвящены динамике фазовых переходов. М.Д. Стерлин изучал взаимодействие волновых процессов с процессом связывания скелетом тела диффундирующей примеси. Упругие характеристики материала пересчитывались в зависимости от локальной концентрации примеси. В качестве приложений рассматривалось водородное охрупчивание металлов. С.Н. Гаврилов и Е.В. Шишкина сравнили два подхода (динамический и квазистатический) для описания динамических процессов в одномерно упругом теле из материала, способного претерпевать фазовые превращения. Использовалась модель материала с невыпуклой энергией деформации. Было показано, что только для системы с сильной диссипацией квазистатическое решение является предельным случаем динамического.

М.Б. Бабенков провел сравнительный анализ различных вариантов уравнений связанной задачи термоупругости. Сопоставлялись (с учетом и без учета диссипации и релаксации теплового потока)

графики зависимости комплексного волнового числа от частоты для традиционных уравнений термоупругости и уравнений термоупругости гиперболического типа. Определялась область применимости обоих типов уравнений.

Е.А. Иванова сравнила два подхода к определению материальной производной. Один из них традиционно используется в гидродинамике, другой – предложен П.А. Жилиным. Рассматривались несколько элементарных примеров, на которых сопоставлялись оба определения.

Два из названных докладов (Д.П. Коузова, М.Г. Жучковой и Д.П. Коузова) были заслушаны на совместном заседании Акустического семинара и межвузовского семинара Компьютерные методы в механике сплошной среды в Петербургском государственном университете путей сообщения (ПГУПС) в помещении кафедры прикладной математики ПГУПС.

Более подробные авторские аннотации докладов можно получить на сайте в Интернете <http://www.ipme.ru> → Seminars → Городской семинар по вычислительной и теоретической акустике.

Заседания семинара проводятся в актовом зале Института проблем машиноведения РАН (Санкт-Петербург, Васильевский Остров, Большой проспект, 61) по вторникам в 18 ч 30 м. Продолжительность доклада – 2 часа. Проводится две сессии семинара: весенняя (конец февраля–начало мая) и осенняя (конец сентября–начало декабря).

Заявки на доклад можно сообщить по электронной почте: g.filippenko@gmail.com, а также по телефону руководителю семинара Коузову Даниилу Петровичу (812) 3123530 или секретарю семинара Филиппенко Георгию Викторовичу +7 (911) 9906752.

Д.П. Коузов, Г.В. Филиппенко

Сдано в набор 29.04.2011 г.

Подписано к печати 21.07.2011 г.

Формат бумаги 60 × 88¹/₈

Цифровая печать

Усл. печ. л. 18.0

Усл. кр.-отт. 2.5 тыс.

Уч.-изд. л. 18.4

Бум. л. 9.0

Тираж 135 экз.

Зак. 1603

Учредитель: Российская академия наук

Издатель: Российская академия наук. Издательство "Наука", 117997 Москва, Профсоюзная ул., 90

Оригинал-макет подготовлен МАИК "Наука/Интерпериодика"

Отпечатано в ППП "Типография "Наука", 121099 Москва, Шубинский пер., 6