

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

В 2001 году Санкт-Петербургский акустический семинар продолжал регулярную работу. Заседания семинара проходили в традиционное время (вторник 18–30) в конференц-зале Института Проблем Машиноведения РАН (Васильевский Остров, Большой проспект, 61).

В 2001 году семинар постигла тяжелая утрата: 1 сентября скончался один из руководителей семинара Заслуженный деятель науки и техники профессор Евгений Львович Шендеров. Этому печальному событию было посвящено специальное заседание семинара. Д.П. Коузов рассказал об участии Евгения Львовича в работе семинара и его роли как руководителя в процессе становления семинара. С подобным докладом о научном и жизненном пути Евгения Львовича выступил М.Д. Смарышев.

В 2001 году было проведено 20 заседаний семинара. Как и прежде, помимо акустических работ, на семинаре были заслушаны также некоторые работы по волновой механике, достаточно близкие к акустическим как с точки зрения физики процесса, так и по использованному математическому аппарату.

В двух докладах рассматривались вопросы распространения поверхностных волн. А.В. Осетровым изучался акустоупругий эффект: влияние наличия остаточных механических напряжений в твердокристаллических слоистых гетероструктурах на скорость распространения поверхностных акустических волн. В докладе был предложен метод расчета, обобщающий метод передаточных матриц, и проанализирован ряд аномальных эффектов, связанных с акустоупругостью (в проведении работ принимали участие Н.-Ж. Frolich, R. Koch, E. aChilla). А.В. Арефьев рассмотрел особенности распространения поверхностных волн в вязкоупругой среде, описываемой моделью Максвелла–Больцмана–Вольтерры, при произвольной зависимости параметров от вертикальной координаты. Рассмотрения проводились в рамках лучевого метода.

Серия докладов была посвящена проблемам акустической дифракции. В своем последнем прижизненном сообщении на семинаре Е.Л. Шендеров представил интегральные соотношения, обобщающие интеграл Гельмгольца для случая произвольной неоднородной акустической среды

и показал, что для неоднородной среды в подынтегральном выражении появляется дополнительный множитель, зависящий от распределения плотности среды. М.А. Лялинов построил диаграмму рассеяния плоской акустической волны на узком импеданском конусе произвольного сечения. Методом Конторовича–Лебедева проблема сводилась к задаче для спектральной функции на единичной сфере с малым отверстием, вырезаемым конусом (в работе принимал участие J.M. Bernard). В.В. Залипаев исследовал коротковолновое рассеяние плоской продольной волны на плоской трещине в изотропной упругой среде. Края трещины предполагались гладкими. Им получена равномерная асимптотика в окрестности каустики и границы “света” и “тени”. С.В. Ромашкин рассмотрел прохождение продольной и поперечной упругих волн через решетку параллельных эквидистантных упругих цилиндров, на границе которых учтено нарушение адгезионной связи со средой. Граничные условия формулировались в приближении линейного скольжения. Получены и численно проанализированы выражения для коэффициентов отражения и прохождения. Обнаружено существенное влияние нарушения адгезионной связи на рассеивающие свойства решетки.

В докладе В.В. Фока и Е.Л. Шендерова была показана любопытная связь между задачами акустической дифракции и квантовой теории поля. Как удалось выяснить авторам, задача квантования пространства Тейхмюллера (фазового пространства размерности $2 + 1$ постоянной отрицательной кривизны) приводит к уравнениям, аналогичным уравнениям Малюжинца, полученным в задачах акустической дифракции для угловых областей.

Три заседания семинара были посвящены распространению волн в одномерных упругих структурах. Е.В. Шишкина рассмотрела распространение волн в бесконечном спиральном стержне с учетом всех возможных типов колебаний и произвела сравнение полученной уточненной теории с общепринятой “стержневой” моделью продольных колебаний пружины. В двух сообщениях С.Н. Гаврилова рассматривались колебания струны, расположенной на упругом основании. Их источником являлась инерционная подвижная со-

средоточенная нагрузка. Было показано, что в этой модели при равномерном движении нагрузки возможны локализованные около включения собственные колебания. Описана их эволюция для медленно ускоряющейся нагрузки.

В двух докладах изучались акустические процессы в замкнутых объемах, имеющих упругие стенки. Ю.А. Лавров и В.Д. Лукьянов получили точное аналитическое решение задачи о собственных колебаниях внутри шарового сектора, сферическую часть границы которого образует тонкая упругая оболочка, и провели численное и асимптотическое исследование этого решения. О. Аль-Арджа (Иордания) в совместном докладе с Ю.А. Лавровым представила результаты исследования на базе точного аналитического представления поля вынужденных акустических процессов в прямоугольном помещении с идеально жесткими стенками, разделенном на два отсека тонкой упругой перегородкой.

Два сообщения были посвящены распространению изгибно-гравитационных волн в пластинах, плавающих на поверхности жидкости. М.Г. Жучкова и Д.П. Коузов исследовали прохождение такой волны через систему жестких опор. Были вычислены коэффициенты прохождения и отражения, а также силовая и моментная реакция опор. Ю.А. Мочалова рассмотрела колебания пластины конечной ширины под действием движущейся нагрузки. Расчет проводился в рамках теории мелкой воды. Были обнаружены резонансные скорости движения нагрузки, при которых неограниченно возрастает прогиб пластины.

Тематика доклада О.В. Изотовой связана с разработкой уточненной теории изгиба тонкой пластины. Пластина описывалась уравнениями трехмерной теории упругости и предполагалась жестко заделанной на одной части боковой поверхности, а на другой – оставалась свободной. Было построено асимптотическое приближение для ее изгиба под действием поперечной нагрузки.

Доклад Е.И. Картузова был посвящен теоретическому решению проблемы определения оптимального закона распределения управляющей нагрузки, возбуждающей поперечные колебания упругого плавника, которые бы обеспечивали его поступательные движения с максимальной силой тяги. Автором были получены амплитудные и фазовые характеристики поперечных колебаний плавника и управляющей нагрузки для оптимальных режимов движения.

В двух докладах рассматривались гравитационные волны на поверхности несжимаемой жидкости. Ю.А. Мочалова исследовала колебания воды над круглым штампом, лежащем на упругом основании на дне водоема. Было показано, что при определенных значениях параметров имеют место собственные частоты, которым соответствуют локализованные моды колебаний. Д.А. Индейцев рассмотрел возникновение внутренних волн большой амплитуды в двухслойной жидкости. Причиной возникновения таких волн является формирование локализованной моды над массивной платформой.

На семинаре был заслушан доклад, посвященный общей разработке математического аппарата. Как известно в задачах дифракции широко используются интегральные уравнения, ядра которых зависят от разности аргументов. В.Ф. Пуляев ввел в рассмотрение интегральные уравнения с почти периодическими ядрами, которые являются обобщением названных уравнений, и развил общую теорию их разрешимости в некоторых специальных классах функций.

Более подробные авторские аннотации докладов, а также другую информацию о семинаре можно получить на сайте в интернете <http://mph.phys.spbu.ru/~george/seminar.html>

Д.П. Коузов

Сдано в набор 14.03.2002 г.

Подписано к печати 23.05.2002 г.

Формат бумаги 60 × 88¹/₈

Офсетная печать

Усл. печ. л. 18.0

Усл. кр.-отт. 4.7 тыс.

Уч.-изд. л. 18.4

Бум. л. 9.0

Тираж 253 экз.

Зак. 6307

Свидетельство о регистрации № 0110221 от 08.02.93 г. в Министерстве печати и информации Российской Федерации
Учредитель: Российская академия наук

Адрес издателя: 117997, Москва, Профсоюзная ул., 90

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