Записки научных
семинаров ПОМИ
Том ,1999 г.

Рефераты

УДК 517.934

О расчете диаграммы направленности волны, рассеянной вершиной произвольного конуса. Бабич В. М., Камоцкий В. В. – В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 28 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т.257) СПб., 1999, с. 7–15.

В работе обоснован метод регуляризации расходящихся интегралов, применяемый при расчете диаграммы волны, рассеянной вершиной расходящегося конуса произвольной формы. Задачу удается свести к исследованию поведения решения уравнения теплопроводности с переменными коэффициентами при малых временах.

Библ. – 5 назв., рис. – 1.

УДК 517.946

К проектированию в пространстве соленоидальных векторных полей. Белишев М. И., Гласман А. К. – В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 28 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т.257) СПб., 1999, с. 16–43.

Пусть $\Omega \subset \mathbf{R}^3$ есть ограниченная область;

$$\Omega^\xi := \{x \in \Omega \mid \operatorname{dist}(x, \partial\Omega) < \xi\}, \quad \xi > 0$$

есть семейство расширяющихся подобластей; $\varepsilon = \varepsilon(x)$ – положительная функция в $\overline{\Omega}$;

$$\mathcal{H} := \left\{ \mathbf{y} = \mathbf{y}(x) \middle| \int\limits_\Omega dx \varepsilon |y|^2 < \infty, \operatorname{div} : \varepsilon \mathbf{y} = 0 \right\}$$

– пространство ε-соленоидальных векторных полей;

$$\mathcal{H}^\xi := \left\{ \mathbf{y} \in \mathcal{H} \mid \operatorname{supp} : \mathbf{y} \subset \overline{\Omega^\xi} \right\}, \quad \xi > 0$$

есть семейство расширяющихся подпространств; G^ξ – ортогональный проектор в $\mathcal{H}$ на $\mathcal{H}^\xi$. В работе дается конструктивное описание унитарного преобразования, которое диагонализует оператор $\int \xi dG^\xi$, т.е. переводит его в оператор умножения на независимую переменную. Изометричность этого преобразования устанавливается с использованием операторного уравнения Риккати для отображения, связанного с эллиптической краевой задачей и переводящего данные Неймана в данные Дирихле. Библ. – 8 назв.

УДК 517.934

О вычислении некоторых интегралов, описывающих волновые поля. Камоцкий В. В. – В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 28 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т.257) СПб., 1999, с. 44–55.

В данной работе обоснованы два метода вычисления диаграммы направленности $f(\omega, \omega_0)$ волны, рассеянной вершиной произвольного конуса. Обобщены результаты, касающиеся вычисления f в области регулярности методом, аналогичным методу суммирования Абеля–Пуассона. Также доказана возможность свести вычисление $f(\omega, \omega_0)$ к рассмотрению быстро сходящихся интегралов при $\omega \in N_1(\omega_0)$. Библ. – 7 назв.

УДК 517.9

Комбинированный метод расчета поля точечного источника в волноводе. Кирпичникова Н.Я., Филиппов В.Б., Власюк Н.Г. – В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 28 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т.257) СПб., 1999, с. 56–74.

Исследуется двумерная задача распространения возбуждаемых точечным источником волн во внутреннем волноводе. На верхней границе волновода задано краевое условие Дирихле, на нижней - условие Неймана. Путем преобразования точного решения показывается возможность представления решения в виде суммы геометрооптических, нормальных волн и остатка. Получены достаточные условия на количество отщепленных нормальных и геометрооптических волн. Остаток выражается простой формулой. Библ. — 12 назв., рис. — 5.

УДК 517.9

Дифракция волн соскальзывания от линии скачка кривизны. (Акустическая трехмерная среда.) Кирпичникова Н. Я., Филиппов В. Б., Кирпичникова А. С. – В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 28 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т.257) СПб., 1999, с. 75–92.

Исследуется задача дифракции волны соскальзывания от линии разрыва кривизны, причем учитывается существенно “косое” падение в трехмерной акустической среде. Рассмотрены два случая разрыва кривизны по линии сопряжения поверхностей: положительная кривизна, но разная по величине, и случай положительной кривизны, сопряженной по линии разрыва с нулевой. Библ. – 3 назв.

УДК 517.946; 539

Плоская поперечная волна, возбуждаемая в упругом полупространстве осциллирующим неравномерным нормальным давлением. Киселев А. П., Климова А. А. – В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 28 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т.257) СПб., 1999, с. 93–100.

Рассматривается трехмерная задача о возбуждении упругого полупространства неравномерно распределенным по его поверхности синфазно осциллирующим нормальным давлением. Среда линейна, изотропна и однородна. Внешняя нормальная нагрузка распределена гладким образом, причем масштаб ее изменения велик по сравнению с длинами волн. Найдено простое выражение для бегущей от границы поперечной волны с плоским фронтом. Эта волна исчезает, если давление постоянно. Библ. – 10 назв., рис. – 1.

УДК 550.834

Численное моделирование восстановления скоростных параметров упругих неоднородностей методом дифракционной томографии. Киселев Ю. В., Троян В. Н. – – В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 28 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т.257) СПб., 1999, с. 101–115.

В работе для решения прямой задачи используется конечно-разностный метод, что позволяет учесть явление дифракции на не слабо-контрастных локальных неоднородностях с простой и сложной геометрией. Обратная задача решается методом дифракционной томографии с использованием приближения Борна. Приведены примеры восстановления параметров неоднородностей с использованием волновых полей (двумерная P-SV-задача), возбужденных источником типа центра давления в однородном пространстве при трех положениях источника и трех точках наблюдения, расположенных на линейном профиле. Демонстрируется возможность “раздельного” восстановления упругих параметров (λ, μ) и массовой плотности ρ, что позволяет определять, как скоростные возмущения параметров среды, так и отношение скоростей распространения поперечных волн к продольным. Библ. – 14 назв., рис. – 7.

УДК 534.26

Аналитические свойства переходного адмитанса бесконечной пластины в среде и регуляризуемость гранично-контактных интегралов в акустике. Коузов Д. П.– В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 28 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т.257) СПб., 1999, с. 116–136.

Рассматривается условие возможности регуляризации гранично-контактных интегралов в двумерных задачах акустики. На примере простейшей гранично-контактной задачи акустики показывается, что известное достаточное условие их регуляризуемости является также и необходимым. Для получения этого утверждения проводится изучение аналитических свойств переходных адмитансов бесконечной пластины, контактирующей со средой. Рассмотрения проводятся в общих терминах, результаты работы пригодны для произвольных используемых моделей теории пластин и могут быть адаптированы к гранично-контактным задачам другой физической природы. Библ. – 9 назв.

УДК 550.34.016

Интерференционная медленная волна в пороакустическом слое Био. Крауклис П. В., Крауклис Л. А. – В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 28 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т.257) СПб., 1999, с. 137–148.

Показано, что в пороакустическом слое Био, находящемся внутри упругой среды, при любых параметрах модели существует интерференционная медленная волна. При низких частотах волна имеет слабое затухание и поляризацию, совпадающую с направлением слоя. Это указывает на возможность картирования тонких коллекторов внутри упругой среды при межскважинных измерениях. Библ. – 7 назв., рис. – 6.

УДК 527

О рассеянии волн медленно расширяющимся контуром. Ляликов М. А. – В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 28 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т.257) СПб., 1999, с. 149–156.

Рассматривается задача рассеяния плоской волны расширяющимся конусом, который возникает в начальный момент времени. Вычисляются формальные асимптотические решения в характеристических подобластях при малой относительной скорости расширения. Библ. – 3 назв., рис. – 1.

УДК 550.34

О коэффициентах извилистости пор в эффективной модели Био. Молотков Л. А. – В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 28 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 257) СПб, 1999, с. 157–164.

Для обоснования вывода уравнений эффективной модели пористой среды Био составляется и исследуется выражение для плотности кинетической энергии. При исследовании этого выражения осредняются смещения и их скорости и вводится дисперсия нормализованных скоростей в жидкой фазе. Входящие в уравнения Био коэффициенты извилистости пор выражаются через эту дисперсию. В результате уравнения пористой сплошной среды Био оказались оправданными. Библ. – 6 назв.

УДК 550.34

О распространении нормальных волн в изолированном пористом флюидонасыщенном слое Био. Молотков А. А. – В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 28 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т.257) СПб., 1999, с. 165–183.

Для пористого флюидонасыщенного слоя Био, на границах которого напряжения и давление обращается в нуль, строится волновое поле и выводятся дисперсионные уравнения. Аналитическими методам исследуются корни дисперсионных уравнений и зависимость фазовых скоростей нормальных волн от волнового числа. Показано, что у большинства корней фазовая скорость убывает с ростом волнового числа. Особое исследование проводится в случае изгибной и пластинчатой волн и их фазовых скоростей при больших частотах. В работе также показывается, что на границе пористого полупространства Био волна Релея не всегда образуется и устанавливаются условия ее образования. Библ. – 7 назв., рис. 3.

УДК 550.34

Об эффективной модели пористой слоистой среды со скользящим контактом между слоями. Молотков Л. А. – В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 28 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 257) СПб, 1999, с. 184–202.

тические вопросы теории распространения волн. 28 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т.257) СПб., 1999, с. 184–206.

Исследуется распространение волн в трехфазной эффективной модели, описывающей слоистую пористую среду, в которой на границах между слоями имеет место контакт с проскальзыванием. Для этой среды устанавливаются фронты четырех волн, возбужденных точечным источником, и выводятся формулы для скоростей вдоль координатных осей. Для построения фронтов используются специальные методы, которые позволяют также указать особенности фронтов в виде петель и выступов. Рассматривается также частный случай, когда все слои являются одинаковыми, а граничные условия сохраняются. Библ. – 8 назв., рис. – 12.

УДК 517.946

Задача Навье–Стокса в двумерной области с угловыми выходами на бесконечность. Назаров С. А. – В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 28 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т.257) СПб., 1999, с. 207–227.

Задача Навье–Стокса в плоской области с двумя угловыми выходами на бесконечность снабжена, как обычно, условием, задающим поток через соединительную зону или перепад давления. При малых данных установлено существование решения с вектором скоростей, исчезающим как $O(|x|^{-1})$ при $|x| \to \infty$ (если раствор одного из углов больше или равен π, необходимо дополнительное требование симметрии). Поскольку асимптотически нелинейный и линейные члены одной силы, результаты базируются на полном исследовании линеаризованной задачи Стокса в весовых классах с отделенной асимптотикой (при этом угловые части разложений не фиксируются). Библ. – 16 назв.

УДК 517.946:539.3

Пограничные слои и краевые условия шарнирного опирания для тонких пластин. Назаров С. А.– В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 28 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т.257) СПб., 1999, с. 228–287.

Исследуется явление пограничного слоя для тонкой терхмерной пластины. Допускается произвольная анизотропия упругих свойств и неоднородность как в продольных, так и в поперечном направлениях. Построено несколько начальных членов асимптотики (процедуру можно продолжить) и получены точные оценки разности истинного и приближенного решений в энергетической метрике. Формируется объединенная задача, доставляющая двучленную асимптотику полей смещений и напряжений на удалении от боковой поверхности пластины – краевые эффекты моделируются условиями упругой заделки, содержащими интегральные характеристики задачи о пограничном слое. Выводятся и обосновываются граничные условия шарнирного опирания, возникающие при достаточно узкой зоне защемления края пластины. Библ. – 48 назв.

УДК 534.231.1+517.946

Об асимптотическом решении задачи о движущемся с ускорением источнике высокочастотных колебаний. Старков А. С. – В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 28 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т.257) СПб., 1999, с. 288–297.

Рассматривается задача о волновом поле источника, движущегося в неоднородной среде. Предполагается, что скорость источника при $t < 0$ меньше скорости звука в среде и больше этой скорости при $t > 0$. На основе известного анзаца Адамара построено асимптотическое разложение волнового поля в некоторой окрестности источника. Полученное разложение является равномерным относительно скорости источника и содержит новые специальные функции. Эти функции являются обобщением функций Бесселя и Ханкеля и обладают рядом замечательных свойств. Библ. – 7, рис. – 2.

УДК 550.834

Проблемы регуляризации в трехмерной лучевой томографии. Троян В. Н., Рыжиков Г. А. – В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 28 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т.257) СПб., 1999, с. 298–303.

Рассматриваются возможности регуляризации при решении задач трехмерной сейсмической томографии. Обсуждаются связи между регуляризацией по Тихонову, статистической регуляризацией и локальной регуляризацией. Показано, что регуляризация по Тихонову приводит к корреляторам, связанным с кулоновским и юкавовским потенциалами. Библ. – 6 назв.

УДК 527.9

Дифракция электромагнитных волн на малых неоднородностях. Филиппов В. Б., Кирпичникова Н. Я.– В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 28 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т.257) СПб., 1999, с. 304–322.

Исследуются две задачи дифракции электромагнитных плоских волн, рассеянных от малой неоднородности в слое и от скачка импеданса на малом отрезке границы раздела двух сред. Библ. – 3 назв., рис. – 4 .

УДК 550.344.55

Высшие приближения асимптотики поверхностных волн Лява **SH** в трансверсально-изотропных упругих средах. Янсон З. А. – В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 28 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т.257) СПб., 1999, с. 323–345.

В частном случае анизотропии – трансверсальной изотропии – упругой среды получена равномерная асимптотика мод Лява, являющихся аналогом поперечных поверхностных волн SH в изотропной теории упругости. Отдельные моды представлены суммой лучевых решений двух типов: каустического разложения для волны шепчущей галереи с вещественным эйконалом и двух поправочных слагаемых – лучевых рядов с комплексными эйконалами. В процессе построения высших приближений асимптотики прослеживается переход построенных формул в лучевые решения для изотропной упругой среды. Результаты настоящей работы иллюстрируют эффективность применения лучевого метода и его нестационарного аналога для описания различных типов волн в анизотропной упругой среде. Библ. – 6 назв.