НЕКЛАССИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ И ИХ ПРИЛОЖЕНИЯ

Узбекско-Российская научная конференция

24 – 26 октября 2019 года

Ташкент, Узбекистан

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

ТАШКЕНТ

2019

В случае учета дополнительных внешних сил и нелинейных законов деформирования сплошной среды уравнения (6) и (7), существенно усложняются. Возникают вопросы нелинейности характеристических линий и характеристических соотношений. В связанных задачах приходится вести расчеты на ЭВМ параметров волн в двух взаимосвязанных характеристических сетках. Эти обстоятельство приводят к необходимости разработки специальных алгоритмов расчета на характеристических сетках и составление особых программ для ЭВМ.

С использованием метода характеристик с последовательным применением метода конечных разностей, получена численные решения уравнений (6), (7) для линейных и нелинейных случаев. При этом составлены специальные алгоритмы и программы решения рассмотренных задач. Достоверность полученных результатов обоснованы сопоставлением численных решений с существующими другими решениями.

Проведенный анализ численных результатов позволяет оценить количественно и качественно параметры плоской волны в линейных и нелинейных сплошных средах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Седов Л.И. Механика сплошной среды. Т. 1,2. Москва: Наука, 1970. 492 с, 568 с.
2. Султанов К.С. Волновая теория сейсмостойкости подземных сооружений. Ташкент, Фан: 2016. 392 с.
3. Поручиов В.Б. Методы динамической теории упругости. Москва: Наука, 1986. 326 с.
4. Курант Г. Фридрихс К. Сверхзвуковые течение и ударные волны. Москва: Изд. ИЛ, 1950. 426 с.
5. Кукуджанов В.Н. Вычислительная механика сплошных сред. Москва: Физматлит, 2008. 320 с.
6. Рихтмайер Р. Мортон К. Разносные методы решение краевых задач. Москва: Мир, 1972. 420 с.
7. Hoskin N.E. Solution by Characteristics of the Equations of One-Dimensional Unsteady Flow, Methods in Computational Physics. New York and London: Academic Press, 1964. p. 265-293.

ТЕОРЕМА ГОЛУЗИНА–КРЫЛОВА ДЛЯ $A(z)$–АНАЛИТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ

Хусенов Б. Э.

Бухарский государсвенный университет , Бухара, Узбекистан,
husenovbehzod@mail.ru

Пусть $\Omega \subset \mathbb{C}$. Известно, если $z = x + iy$, то

$$\frac{\partial}{\partial z} = \frac{1}{2}\left(\frac{\partial}{\partial x} + \frac{1}{i} \cdot \frac{\partial}{\partial y}\right), \quad \frac{\partial}{\partial \bar{z}} = \frac{1}{2}\left(\frac{\partial}{\partial x} - \frac{1}{i} \cdot \frac{\partial}{\partial y}\right).$$

Пусть $D_A = \dfrac{\partial}{\partial z} - \overline{A(z)} \cdot \dfrac{\partial}{\partial \bar{z}}$, $\overline{D_A} = \dfrac{\partial}{\partial \bar{z}} - A(z) \cdot \dfrac{\partial}{\partial z}$ для функция $|A(z)| \leq c < 1$, c=const.

Определение 1 [4]. Дифференцируемая функция $f(z)$ в областы Ω удовлетворяющая следущее равенство:

$$\bar{D}_A f(z) = \frac{\partial f}{\partial \bar{z}} - A(z) \cdot \frac{\partial f}{\partial z} = 0, \tag{1}$$

называется $A(z)$–аналитической функцей и обозначим ее $f \in O_A(\Omega)$, где $|A| \leq c < 1, c = const$, $A(z)$–антианалитическая: $\dfrac{\partial A}{\partial z} = 0$. Равенство (1) называется *уравнением Белтрами.*

Если в область Ω : $D_A f(z) = \dfrac{\partial f}{\partial z} - \overline{A(z)}\dfrac{\partial f}{\partial \bar{z}} = 0$, то функция $f(z)$ называется $A(z)$–антианалитическая функция.

Определение 2 [4]. Следующая форма множества в области Ω

$$L(a;r) = \left\{ |\psi(z;a)| = |z - a + \overline{\int\limits_{\gamma(z;a)} \overline{A(\tau)} d\tau}| < r \right\}$$

называется *лемниската,* где $a \in \Omega, r > 0$.

Определение 3 [2]. Пусть функция f регулярная и ограниченная в лемнискате $L(a;r)$. Функция f, удовлетворяющая неравенствам: $\exists T > 0$, $\int\limits_{\partial L(a;r)} |f(z)|^p |dz + A(z) d\bar{z}| \leq T, 0 < p < \infty$, называется *принадлежащей к классу Харди* и обозначим $H_A^p(L(a;r), p \in N$.

Пространство Харди H_A^p при $0 < p < \infty$ - это класс функций в лемнискате $L(a;r)$ удовлетворяющих следующему условию:

$$|f|_{H_A^p} = \sup_{0<R<r} \left(\frac{1}{2\pi R} \int\limits_{\partial L(a;r)} |f(z)|^p |dz + A(z) d\bar{z}|\right)^{\frac{1}{p}} < \infty.$$

Функцию f одновременно являющуюся и $f \in O_A(L(a;r))$ и $f \in H^p(L(a;r))$, $p \geq 1$, обозначим $f \in H_A^p(L(a;r))$.

Пусть лемниската $L(a;r) \subset \mathbb{C}$. Для функций $f \in H_A(L(a;r)), p = 1$ справедлива формула Коши:

$$f(z) = \lim_{m \to \infty} \frac{1}{2\pi i} \int\limits_{\partial L(a;r)} \frac{f(\zeta)\left(d\zeta + A d\bar{\zeta}\right)}{\zeta - z + \overline{\int\limits_{\gamma(z;\zeta)} \overline{A(\tau)} d\tau}}, \tag{2}$$

где обозначим произвольной $\gamma(\zeta; z)$ путем ведущим от точки ζ до точки z. На границе $\partial L(a;r)$ рассмотрим измеримое множество M положительной меры Лебега. Ставится задача восстановления $A(z)$ – аналитическая функция в $L(a;r)$ по граничным значениям не на всей границе $\partial L(a;r)$, как в (2), а только на $M \subset \partial L(a;r)$. Применяя простую, но очень плодотворную идею Карлемана, построим "гасящую"функцию, котороя позволит избавиться в (2) от интегрирования по $\partial L(a;r) \backslash M$. Для этой цели нужно сконструировать вспомогательную функцию $\varphi(z) \in H_A^\infty(L(a;r))$, удовлетворяющую двум условиям:

1. $|\varphi(\zeta)| = 1,$ почти всюду на $\partial L(a;r)\backslash M;$

2. $|\varphi(z)| > 1,$ в $L(a;r).$

Покажем теоремы Голузина-Крылова для $A(z)$–аналитической функции.

Если функция $A(z)-$ антианалитическая в лемнискате, то выполняется следующее утверждение:

Теорема. Если $f \in H_A(L(a;r))$ и множество $M \subset \partial L(a;r)-$ положительная мера Лебега, то для любой точки $\forall z \in L(a;r)$ верна формула Карлемана:

$$f(z) = \frac{1}{2\pi i} \lim_{m\to\infty} \int\limits_M f(\zeta) \left[\frac{\varphi(\zeta)}{\varphi(z)}\right]^m \frac{d\zeta + A d\bar{\zeta}}{\zeta - z + \overline{\int\limits_{\gamma(z;\zeta)} \overline{A(\tau)} d\tau}}, \tag{3}$$

сходимость в (3) равномерна на компактах в лемниската $L(a;r)$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айзенберг Л. А. Формулы Карлемана в комплексном анализе. –Новосибирск: Наука, 1990.
2. Голузин Г. М., Крылов В. И. Обобщенная формула Карлемана и ее приложение к аналитическому продолжению функций //Мат. сб. 1933. Т. 40, №2. –С. 144–149.
3. Голузин Г. М. Геометрическая теория функций комплексного переменного. – Москва: Наука, 1966.
4. Sadullayev A., Jabborov N. M. On a class of A – analytic functions.// J. Sib. Fed. Univ. Math. Phys., 2016. Volume 9. Issue 3. 374-383 p.

КОЭФФИЦИЕНТЫ ОПТИМАЛЬНЫХ ИНТЕРПОЛЯЦИОННЫХ ФОРМУЛ

Эшниёзов Ж. Ж.

Институт математики им. В.И.Романовского, АН РУз, Ташкент, Узбекистан,

В настоящей работе в пространстве Соболева, где вторые обобщенные производные суммируемы с квадратом, построены оптимальные интерполяционные формулы вида

$$\varphi(x) \cong \sum_{k=1}^{N} C_k(x)\varphi(x_k). \tag{1}$$

Когда узлы решетчатые, т. е. при $x_k = kh$ найдены оптимальные коэффициенты $C_k(x)$ формулы (1).