

УДК 519.621.64

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СХЕМЫ НА БАЗЕ ВЕКТОРНОГО МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ВЫСОКОГО ПОРЯДКА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ТРЕХМЕРНОГО УРАВНЕНИЯ ГЕЛЬМГОЛЬЦА

© О. В. Нечаев, Э. П. Шурина *, М. И. Эпов

* shurina@online.sinor.ru

Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск

В данной работе рассматривается многоуровневый предобусловливатель для решения векторного уравнения Гельмгольца, описывающего гармоническое (широкий диапазон частот) электрическое поле в неоднородных средах с контрастными свойствами электропроводности и диэлектрической проницаемости в отдельных фрагментах области моделирования. В частотной области — это дифференциальное уравнение второго порядка относительно комплексных векторных функций, определяющих электрическое поле со специальными условиями непрерывности на межфрагментарных границах. Специальные условия непрерывности на границах, разделяющих подобласти с различными коэффициентами электропроводности, определяются непрерывностью тангенциальных компонент и скачком нормальных компонент поля, зависящем от контрастности электрических свойств в подобластях. Последнее условие связано с выполнением условия слабой дивергенции для электрического поля. При конечноэлементной аппроксимации трехмерного векторного уравнения Гельмгольца на тетраэдральном разбиении с использованием edge-элементов Неделека точность вычисления скачка нормальной компоненты электрического поля определяется порядком и полнотой базисных функций. Вычислительные схемы на векторных элементах второго и третьего порядков второго типа (полный базис) исследованы на ряде модельных задач и применены для моделирования электрического поля в горизонтальной скважине, вмещающая среда содержит различно ориентированные относительно скважины пропластки.