

познавательного интереса, и при каких условиях превратится в простое «манипулирование предметами», не имеющее познавательной ценности. Мы считаем, что в данном случае необходимо разбить работу учащихся на отдельные этапы, основная цель которых – осмысление действий, ведущих к формированию умения обращаться с данным прибором, т. е. способом измерения физической величины. Кроме того, различные варианты отдельных этапов работы приводят к постановке новых познавательных задач или овладению навыком на уровне применения знаний в новой ситуации. Поэтому необходимо проверять, усвоил ли ученик данный этап или нет. Для учащихся этот контроль может превратиться в экспериментальные задания, в которых есть маленький, но самостоятельный поиск.

С. В. Торгонская (УО «ГГУ им. Ф. Скорины»)

Науч. рук. В. Е. Быховцев,

д.т. наук, профессор

КОМПЬЮТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ БОЛЬШЕРАЗМЕРНЫХ ПЛИТНЫХ ФУНДАМЕНТОВ С ПОДПОРНЫМИ СТЕНКАМИ НА НЕОДНОРОДНОМ ГРУНТОВОМ ОСНОВАНИИ

В современной строительной индустрии одним из определяющих вопросов является устройство фундаментов здания с заданной несущей способностью и минимальной стоимостью. Исследование деформационного процесса системы «Фундамент – неоднородное грунтовое основание» проводилось методом компьютерного объектно-ориентированного моделирования на основе системного подхода, метода конечных элементов, рассмотренного совместно с методом энергетической линеаризации с помощью программного комплекса «Энергия – 2D» [1]. В формализованной постановке данная задача является краевой задачей нелинейной математической физики [2]. Плитный фундамент представлен цокольным этажом и компенсирующей внешней нагрузкой, которая моделирует вес всех остальных этажей здания. Применение подпорных стенок в фундаменте для сложных грунтовых оснований позволяет уменьшить влияние слоев пониженной несущей способности на 35 % и 41 % при линейном и нелинейном деформировании соответственно. При этом материалоемкость фундамента увеличивается на 8 %.

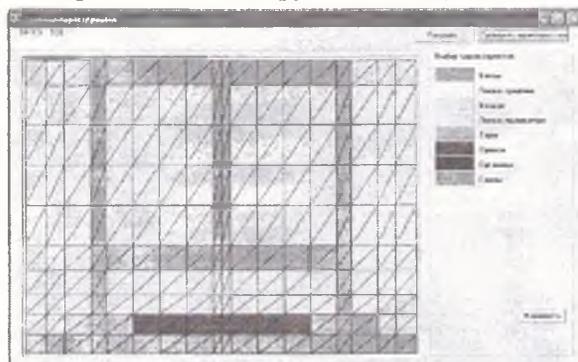


Рисунок 1 – Главное окно приложения дискретной физической системы

Наиболее эффективным и оптимальным по материалоемкости и наименьшим по несущей способности неоднородного грунтового основания является фундамент, дискретная модель которого представлена на рисунке 1. Используя подпорные стенки и уширение на конце подпорных стенок, осадка конструкции фундамента на неоднородном грунтовом основании уменьшается на 66 %, что позволит избежать крена в фундаменте.

ЛИТЕРАТУРА

1 Быховцев, В. Е. Компьютерное объектно-ориентированное моделирование нелинейных систем деформируемых твёрдых тел / В. Е. Быховцев. – Гомель : УО «ГГУ им. Ф. Скорины», 2007. – 219 с.

2 Безухов, Н. И. Основы теории упругости, пластичности и ползучести / Н. И. Безухов. – М : Высш. шк., 1968. – 512 с.

И. А. Фаняев (УО «ГГУ им. Ф. Скорины»)

Науч. рук. В. П. Кудин,

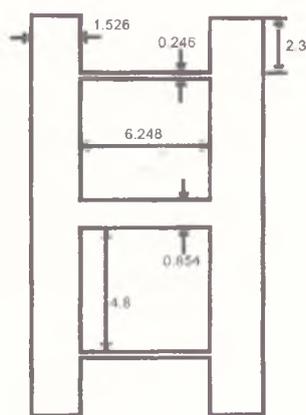
д. т. н., доцент

ШИРОКОПОЛОСНЫЙ НАПРАВЛЕННЫЙ ОТВЕТВИТЕЛЬ С РАВНЫМ ДЕЛЕНИЕМ МОЩНОСТИ

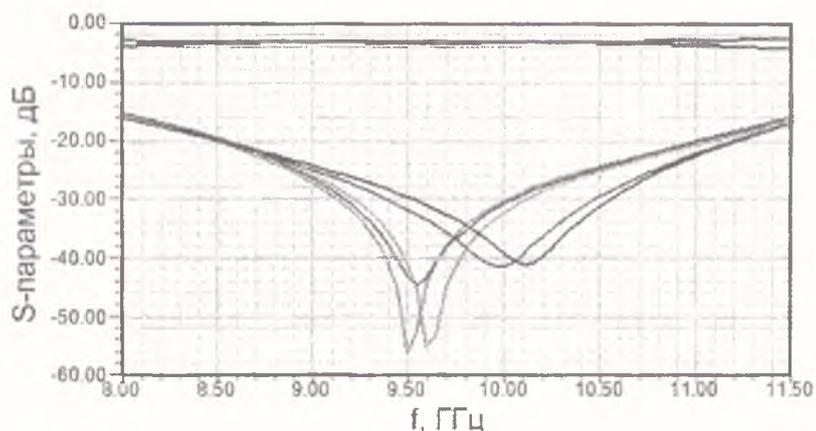
В настоящее время существует большое разнообразие микрополосковых схем направленных ответвителей, каждый из которых имеет свои определенные характеристики, но не каждый подходит под современные требования. Все большее число устройств радиотехники требуют конструктивного совершенствования и улучшения электрических параметров схемы [1].

В данной статье приведены результаты расчета и компьютерного моделирования шлейфного направленного ответвителя с равным делением мощности с центральной частотой 9.75 ГГц. Мостовая схема имеет три поперечных плеча (элементов связи). Число плеч, по сравнению с обычной мостовой схемой, было увеличено с целью улучшения широкополосности моста. На рисунке 1 приведена топология и размеры направленного ответвителя (цифры указаны в миллиметрах).

При моделировании моста использовалась подложка Rogers RT Duroid 5880 с параметрами $\epsilon_r = 2,2$, $h = 0,508$ мм (h – толщина подложки), тангенс угла потерь 0,0009. По результатам расчетов рабочий диапазон частот от 8,55 ГГц до 11 ГГц (полоса пропускания 28,7 %) по уровню -20 дБ. Коэффициенты передачи $S_{4,1}$ и $S_{3,1}$ равны $-3,1$ дБ $\pm 0,5$ дБ. Разность фаз между выходами $-89,86^\circ \pm 1,12^\circ$ на всем рабочем диапазоне.



а)



б)

Рисунок 1 – а) топология направленного ответвителя; б) Зависимость S-параметров от частоты

ЛИТЕРАТУРА

1 Сазонов, Д. М. Техника СВЧ / Д. М. Сазонов, А. Н. Гридин. – Москва 1970. – С. 314.