

Разработка подсистемы САПР дифракционных структур

И.Я. Львович,
ректор, д.т.н., проф., *komkovvvt@yandex.ru*,
А.П. Преображенский,
проф., д.т.н., доц.,
О.Н. Чопоров,
проф., д.т.н., проф.,
В.С. Панченко,
студ.,
АНОО ВО ВИБТ, г. Воронеж

В работе приведена блок-схема, демонстрирующая принятие проектного решения. Сокращение количества проектных вариантов может вследствие того, что применяется система весовых коэффициентов значимости по ключевым параметрам и характеристикам, которые задаются пользователями САПР. Дана функциональная схема системы автоматизированного проектирования дифракционных структур. В ней отмечены основные блоки.

В качестве ядра рассматривается головная программа, на ее основе происходит процесс взаимодействия с оператором, при этом параллельным образом идёт автоматизированное проектирование на базе графических интерфейсов и обработок объектно-ориентированных сообщений. Еще происходит управление компонентами лингвистического описания.

The flowchart showing adoption of the design decision is provided in work. Reduction of quantity of design options can be because the system of weight coefficients of the importance in key parameters and characteristics which are set by users of a CAD is applied. The function chart of the computer-aided engineering system of diffraction structures is given. In her main units are noted.

As a kernel the head program is considered, on its basis there is a process of interaction to the operator, at the same time a parallel image there is an automated design on the basis of graphic interfaces and processings of object-oriented messages. Still there is a management of components of the linguistic description.

Одной из задач, которая имеет существенное значение при процессах разработки объектов техники, является изучение рассеяния электромагнитных волн на сложных дифракционных структурах [1].

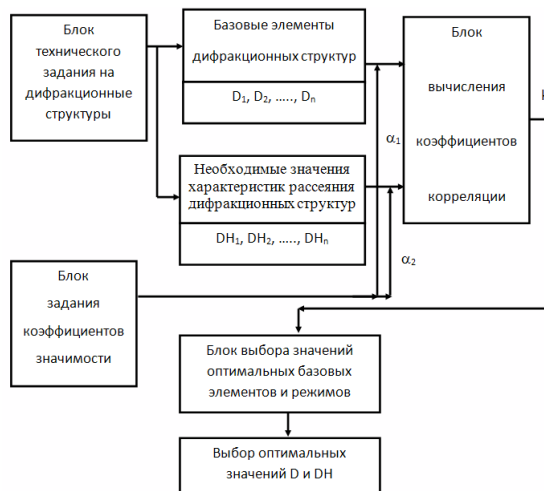


рис. 1 Блок-схема принятия проектного решения

Можно сократить количество проектных вариантов вследствие того, что применяется система весовых коэффициентов значимости по основным параметрам и характеристикам, она задается пользователями САПР [2, 3].

Дифракционные структуры при автоматизированном проектировании создаются исходя из некоторых базовых схем [4].

Базовые элементы выбираются на основе того, что обеспечивается максимальное значение коэффициента корреляции по анализируемым параметрам. При этом должны быть обеспечены требуемые характеристики рассеяния электромагнитных волн.

На рис. 1 приведена блок-схема, демонстрирующая принятие проектного решения.

В ней применяются такие обозначения: α_1 – вектор, его элементы являются функциями некоторых переменных (например, частот, координат и др.), исходя из технического задания; α_2 – вектор, они определяют зависимости по базовым элементам дифракционных структур; k – вектор, в котором содержатся соответствующие коэффициенты корреляции.

Сокращение количества проектных вариантов может вследствие того, что применяется система весовых коэффициентов значимости по ключевым параметрам и характеристикам, которые задаются пользователями САПР.

Дана функциональная схема системы автоматизированного проектирования дифракционных структур (рис. 2). В ней отмечены основные блоки.

В качестве ядра рассматривается головная программа, на её основе происходит процесс взаимодействия с оператором, при этом параллельным образом идёт автоматизированное проектирование на базе графических интерфейсов и обработок объектно-ориентированных сообщений. Еще происходит управление компонентами лингвистического описания.

Блок формализованного задания на автоматизированное проектирование позволяет управлять базовыми программами САПР дифракционных структур.

На основе компилятора математических моделей используются соответствующие аналитические и численные модели. В блоке изготовления конструкторской документации (КД) обозначаются разные уровни создания конструкторской документации элементов дифракционных структур.

К конструкторским документам относят графические и текстовые документы, которые определяют состав и устройство изделия, и в них содержатся содержащиеся требуемые данные по его разработки, изготовления, контроля, приемки, эксплуатации и ремонта.

Когда создаётся КД могут быть приняты во внимание характеристики магнитодиэлектрических включений, соответствующие конструктивные элементы на основе решения задач с использованием строгого метода интегральных уравнений. Основные расчёты производятся при математическом моделировании именно на базе этого метода [5, 6].

Когда привлекают дифракционный подход, то дифракционную структуру рассматривают в виде тела сложной формы, на нем идет процесс рассеяния электромагнитных волн.

Метод интегральных уравнений в общем случае, может считаться как довольно громоздкий метод, он часто требует существенных ресурсов, как и другие численные методы.

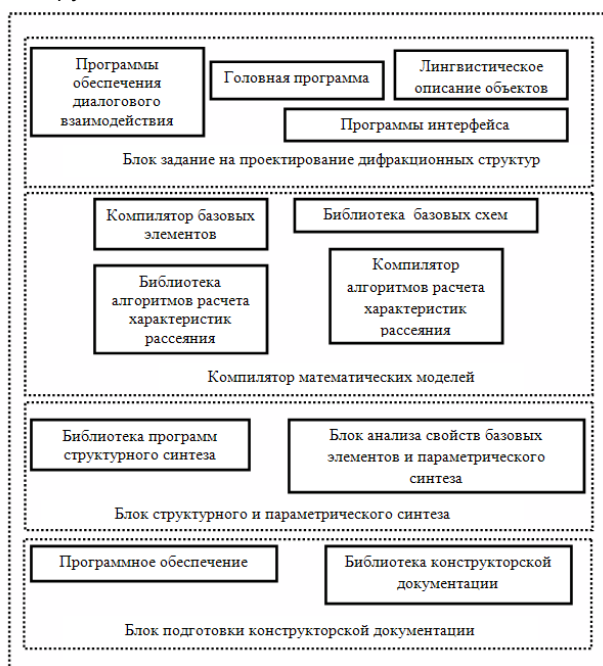


рис. 2 Функциональная схема системы автоматизированного проектирования дифракционных структур

Но при этом если анализировать структуры, которые представляют собой тела вращения, то весьма удачным будет сочетание методов интегральных уравнений и собственных функций [7]. Основная роль при этом относится к угловой, или азимутальной координате φ .

По такой координате идет разложение искомых полей, как и при использовании метода собственных функций, применяются ряды Фурье, и поля по отдельным гармоникам вследствие ортогональности будут независимыми.

Это дает возможности для каждой азимутальной гармоники сформировать относительно простое интегральное уравнение, его решают численным способом. При этом происходит уменьшение размерности электродинамической задачи и уменьшаются требования по размеру машинной памяти и времени расчета на ЭВМ.

Литература

1. Авдеев В.Б. Моделирование малогабаритных сверхширокополосных антенн: коллективная: Монография / В.Б. Авдеев, А.В. Ашихмин, А.В. Бердышев, С.В. Корочин, В.М. Некрылов, А.В. Останков, Ю.Г. Пастернак, И.В. Попов, А.П. Преображенский / Под ред. В. Б. Авдеева и А.В. Ашихмина. – Воронеж: ВГУ, 2005. – 223 с.
2. Батищев Д.И. Оптимизация в САПР: Учебник / Д.И. Батищев, Я.Е. Львович, В.Н. Фролов. – Воронеж: ВГУ, 1997. – 416 с.
3. Корячко В.П. Теоретические основы САПР / В.П. Корячко, В.М. Курейчик, И.П. Норенков – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 400 с.
4. Норенков И.П. Системы автоматизированного проектирования. Принципы построения и структура / И.П. Норенков – М.: Высшая школа, 1986. – Т. 1. – 127 с.
5. Захаров Е.В. Численные методы решения задач дифракции / Е.В. Захаров, Ю.В. Пименов. – М.: Радио и связь, 1986. – 184 с.
6. Васильев Е.Н. О применении некоторых квадратурных формул к решению интегральных уравнений второго рода / Е.Н. Васильев, В.Ф. Маккавеева, А. И. Гореликов // Машинное проектирование устройств и систем СВЧ. – М., 1982. – Вып. 6. – С. 68-84.
7. Васильев Е.Н. Возбуждение тел вращения / Е.Н. Васильев – М.: Радио и связь, 1987. – 270 с.