

# ВВЕДЕНИЕ

Задача обеспечения электромагнитной обстановки, в том числе электромагнитной совместимости (ЭМС), бортовой аппаратуры (БА) имеет важное значение, так как от ее корректной реализации зависит качество выполнения задач объектом по его прямому назначению. Для решения этой задачи необходимо провести ее декомпозицию на частные задачи. Для этого в разработанном комплексе методик и алгоритмов отдельно производится расчет:

- влияния проводов бортовой кабельной сети (БКС) друг на друга через индуктивную и емкостную связи;
- влияния БА на БКС;
- влияния излучения электрического поля БКС на напряжение в заданных точках объекта;
- влияния излучения электрического поля БА на напряженность в заданных точках объекта.

Далее полученные суммарные значения напряженности электрического поля в заданных точках объекта и напряжения, наведенного на провода БКС, сравниваются с заданными требованиями и делается вывод об обеспечении ЭМС БА.

Так как каждый провод БКС имеет сложную пространственную ориентацию, становится невозможным рассчитать излучаемое им электромагнитное поле. Для разрешения возникшего противоречия был разработан комплекс методик и алгоритмов, в котором каждый провод разделяется на фрагменты, координаты начала и конца которых задаются в исходных данных и совпадают с координатами точек изгиба провода. Все расчеты проводятся именно для фрагментов провода, а далее определенным образом суммируются.

При расчетах в комплексе методик и алгоритмов учитывается ослабление электромагнитного поля экранами проводов, металлизацией и элементами конструкции. При этом для учета

влияния металлизации и элементов конструкции был разработан нестандартный подход.

Впервые полигональную 3D-модель, представленную набором элементарных треугольников, было предложено построить и далее рассчитать как набор элементарных сфер с координатами центра каждой сферы и ее радиусом, что позволило значительно сократить вычислительную сложность алгоритма.

Для моделирования электромагнитной обстановки в объекте необходимо решить следующие задачи:

- провести расчет 3D-модели объекта с целью введения общей системы координат и учета влияния корпуса на ослабление электрической и магнитной составляющих электромагнитного поля;
- провести расчет влияния излучения ВКС на отдельные провода с учетом ослабления поля экранами проводов, металлизацией и корпусом объекта;
- провести расчет влияния излучения БА на ВКС с учетом ослабления поля экранами проводов, металлизацией и корпусом объекта;
- провести расчет влияния излучения БА и ВКС на напряженность электрического поля внутри объекта с учетом ослабления поля экранами проводов, металлизацией и корпусом объекта;
- провести сравнение значений рассчитанных показателей с допустимыми значениями и сделать вывод об обеспечении ЭМС БА и ВКС объекта.

Комплекс методик и алгоритмов предназначен для математического моделирования взаимодействия БА объекта. При этом методики детализированы до алгоритмов на уровне, позволяющем при необходимости в дальнейшем осуществить программную реализацию разработанного математического аппарата.

Для решения поставленных задач необходимо применить методы электродинамического анализа, методы аппроксимации, методы аналитической геометрии, методы тригонометрии, методы решения квадратных уравнений, методы интегрирования и дифференцирования.

Порядок выполнения алгоритмов будет следующим:

- проводятся вычисления по алгоритмам разд. 1–3;
- проводятся вычисления по алгоритмам разд. 4–8;

- происходит принятие решения по алгоритмам разд. 9 и 10.

В книге представлено детальное изложение разработанного математического аппарата в виде комплекса методик и алгоритмов для проведения математического моделирования взаимодействия ВА объекта.