

А.И.КОРОБКО, канд. техн. наук, зав.отделом, НТУ «ХПИ»;
З.И.КОРОБКО, науч. сотр., НТУ «ХПИ»

СОСТАВ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОБЪЕКТЫ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ (ФАКТОР 1)

Наведено склад дослідницького устаткування, що використовується для моделювання різноманітних електростатичних впливів на об'єкти ракетно-космічної техніки. Розглянуто характеристики устаткування що моделює торкання людини об'єкта досліджень.

The structure of the research equipment which is used for modeling various electromagnetic influences on objects of the rocket-space techniques is resulted. Characteristics of the equipment which models a contact of the person with object of researches are considered.

Испытательное оборудование предназначено для максимально адекватного натурального физического моделирования электромагнитных и электродинамических процессов, сопровождающих электростатические разряды, возникающие как между отдельными частями объектов ракетно-космической техники (РКТ), так и между этими объектами и заземленными проводниками, на этапах разработки, создания, предполетной подготовки, старта и полета объектов РКТ. При проведении исследований поведения радиотехнических, радиоэлектронных, электронных и электротехнических компонентов и систем, входящих в состав объектов РКТ в условиях воздействия на них электростатических разрядов должны быть определены реальные уровни стойкости объектов РКТ к поражающему воздействию электростатических разрядов.

Испытательное оборудование также должно обеспечить проведение экспериментальных исследований с целью доведения реальных уровней стойкости объектов РКТ к электростатическим воздействиям до требуемых значений и проведение сертификационных испытаний объектов РКТ на стойкость к поражающему воздействию электростатических разрядов.

Объект испытаний (объект РКТ) имеет следующие максимальные размеры: длина 50 м; ширина 25 м; высота 15 м.

Объект испытаний подвергается воздействию двух факторов воздействия.

Фактор 1 моделирует электростатические и электродинамические процессы, возникающие при касании человеком объекта испытаний. В соответствии с [1,2] объект испытаний должен подвергаться воздействию импульсов тока и напряжения, возникающих при разряде предварительно заряженного до максимального напряжения 25 кВ конденсатора емкостью 500 пФ через

резистор, величиной 500 Ом.

В процессе проведения испытаний между wybranными точками объекта испытаний и заземленной поверхностью должны подаваться две серии импульсов по 30 импульсов при положительной и отрицательной полярностях зарядного напряжения на конденсаторе.

При этом импульсы должны следовать с частотой 1 Гц.

Фактор 2 моделирует электростатические и электродинамические процессы, возникающие в процессе эксплуатации объекта испытаний.

Блок-схема испытательного оборудования для моделирования электростатических воздействий на объекты РКТ представлена на рис. 1.

Испытательное оборудование включает в себя следующие основные системы:

- импульсный источник питания;
- объект РКТ;
- система измерений;
- экранированная безэховая камера;
- здание.

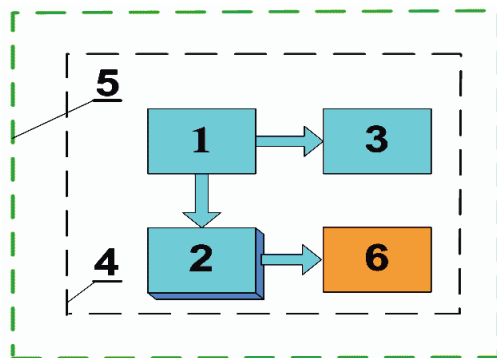


Рисунок 1 – Блок-схема испытательного оборудования для моделирования электростатических воздействий на объекты РКТ:

- 1 – импульсный источник питания; 2 – объект РКТ; 3 – система измерений;
4 – экранированная безэховая камера; 5 – здание

Импульсный источник питания 1 предназначен для генерирования импульсов напряжения и тока с требуемыми по [1,2] параметрами и подачи их или между точками конструкции объекта испытаний 2, или между точками конструкции объекта испытаний 2 и проводящей заземленной поверхностью. Система измерений 3 предназначена для проведения измерений электрических характеристик системы генерирования импульсов напряжения и тока 1 непосредственно перед проведением испытаний объекта 2.

Для обеспечения максимальной достоверности моделирования воздействия электростатических разрядов, а также требований электромагнитной

совместимости испытательного оборудования с окружающей средой (пространство за пределами внешних границ здания 5) системы 1-3 размещены внутри экранированной безэховой камеры 4, размещенной внутри здания 5.

Для обеспечения требований [2] в части климатических условий испытаний все испытательное оборудование (включая объекты испытаний) размещается внутри зданий 5, в которых поддерживаются кондиционированные условия.

Общий вид испытательного оборудования, непосредственно предназначенного для моделирования фактора 1, приведен на рис. 2. (система измерений условно не показана).

Испытательное оборудование размещено в здании (условно не показано) со следующими внутренними размерами: длина – 180 м; ширина – 105 м; высота – 75 м.

Для выполнения требований по максимальной адекватности натурального физического моделирования электромагнитных процессов, сопровождающих электростатические разряды, возникающие при касании человеком отдельных частей объектов авиационно-космической техники, объект испытаний 1 размещен на проводящей поверхности 5 и соединен с ней (заземлен). Для обеспечения требований по электромагнитной совместимости испытательное оборудование размещено внутри экранированной безэховой камеры 3.

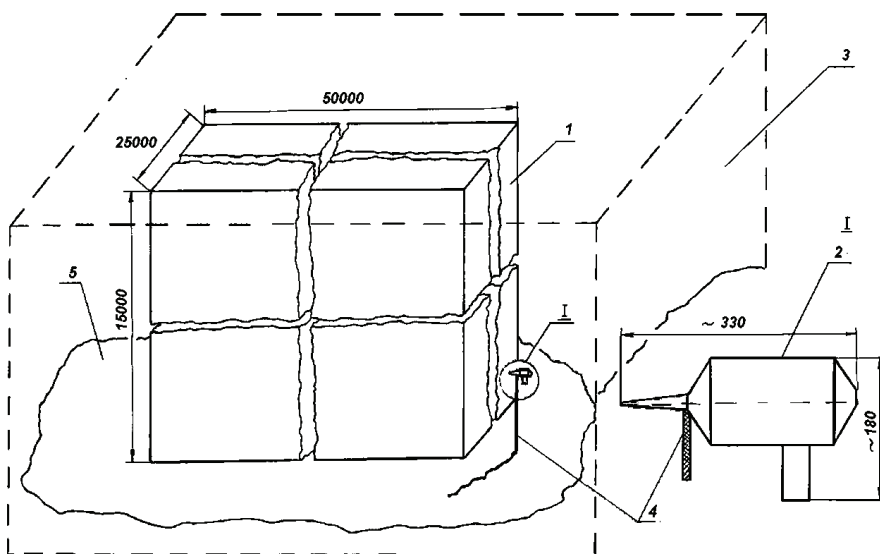


Рисунок 2 – Общий вид испытательного оборудования для моделирования электростатических и электродинамических процессов, возникающих при касании человеком объекта испытаний (фактор 1).

1 – объект испытаний; 2 – портативный импульсный источник питания; 3 – экранированная безэховая камера; 4 – энергопровод; 5 – проводящая поверхность.

Импульсный источник питания 2 генерирует импульсы напряжения и тока с амплитудно-временными параметрами, соответствующими [1, 2].

В процессе проведения испытаний импульсы напряжения и тока, генерированные импульсным источником питания 2, подаются между точками объекта испытаний 1 (выбранными в соответствии с предварительно разработанной программой) и проводящей поверхностью 5.

Энергопровод 4 осуществляет электрическое соединение портативного импульсного источника питания 2 с проводящей поверхностью 5.

Портативный импульсный источник питания 2 имеет следующие габаритные размеры: длина – 330 мм; ширина – 180 мм; высота – 180 мм.

Питание источника 2 осуществляется от встроенных аккумуляторных батарей.

Максимальная потребляемая мощность импульсным источником питания при зарядке встроенных аккумуляторных батарей и системой измерения от сети 220/380 В, 50 Гц – 10 кВт.

Описанное испытательное оборудование позволяет максимально достоверно и адекватно осуществлять как проведение испытаний объектов РКТ, так и проведение исследований их поведения при воздействии статического электричества, возникающего в момент касания человеком объекта РКТ, на всех стадиях разработки, производства, транспортировки, хранения и эксплуатации всех типов объектов ракетно-космической техники.

Список литературы: 1. Стандарт США MIL-STD-464A. 2. Стандарт США MIL-STD-331C.

Поступила в редколлегию 30.06.2010.