

ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ ПРОРЫВА МОЛНИИ В ЭЛЕМЕНТЫ КОСМОДРОМА

Князев В.В., Дронов В.Н.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»,
г. Харьков*

Разряд молнии чрезвычайно мощное электромагнитное явление, оказывающее дестабилизирующее влияние на все системы космодрома, содержащие в своей основе электронные, радиоэлектронные и электрические компоненты. Наиболее уязвимыми и опасными с точки зрения возможных негативных последствий являются системы автоматизированного контроля и управления. Кроме того, прямой удар молнии в ракету-носитель может привести к воспламенению топлива, в результате чего неминуемы значительные материальные потери и возможна гибель людей. Молниезащита космодрома создается с учетом всех возможных каналов воздействия. Однако, используемые технические средства в виде системы стержневых и тросовых молниеприемников не могут полностью исключить возможность прорыва молнии в ракету – носитель.

В работе представлена методика расчета вероятности удара молнии в различные элементы космодрома. Технический облик стартовой площадки принят аналогичным стартовой площадке космодрома Alcantara (Бразилия). Мачты размещены по углам квадрата со стороной 72 м. Каждая мачта имеет высоту 80 м и выполнена в форме пирамиды. Размер основания пирамиды 9х9 м. Между мачтами протянуты тросовые молниеприемники, имеющие провис 2 м. В центре стартовой площадки размещена башня обслуживания рядом с которой установлена ракета-носитель Циклон-4.

Расчетная оценка проведена с использованием программы «Защита-2» [1]. Установлено, что максимально возможная сила тока молнии, которая может поразить ракету, установленную на стартовом комплексе, с учетом всех его особенностей, достигает 6 кА. Вероятность прорыва молнии, у которой сила тока находится в диапазоне от 1 кА до 6 кА не превышает 0,05, в соответствии с данными о распределении вероятности появления молний с заданной силой тока, приведенными в стандарте IEC 62305-1:2011 [2]. Полученные в работе данные позволяют провести анализ устойчивости систем ракеты-носителя к прямому удару и обеспечить необходимый уровень устойчивости.

Литература:

1. Дронов В.М., Князев В.В. Комп'ютерна програма «ЗАХИСТ-2». Свідectво про реєстрацію авторського права на твір № 63631 від 21.01.2016. Державна служба інтелектуальної власності України.

2. IEC 62305-1:2010 (Ed.2) Protection against Lightning – Part 1: General principles.- 72 p.