

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ РЭС

УДК 621.396

ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ БОРТОВОЙ АППАРАТУРЫ

П.В. Анциборов

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Современные бортовые устройства характеризуются функциональной, конструктивной и технологической сложностью. Они должны обладать высокой надежностью.

Подготовка таких устройств к пуску на техническом и стартовом комплексах (ТК, СК) играет существенную роль в обеспечении тактико-технических характеристик. Вследствие этого вопросам надежности аппаратуры в этот период функционирования должно уделяться должное внимание. Известные методики оценки полетной надежности и надежности подготовки к пуску имеют недостаточную достоверность. В связи с этим разработка методических основ оценки полетной надежности и надежности подготовки к пуску является актуальной задачей.

В качестве основного показателя надежности для данного периода функционирования используется вероятность подготовки аппаратуры за время, не превышающее нормативное значение. При этом нормативное значение времени подготовки определяется по формуле:

$$\tau_{\text{н}} = \tau_{\text{тг}} + \tau_{\text{у}} ,$$

где $\tau_{\text{тг}}$ – время подготовки по технологическому графику;

$\tau_{\text{у}}$ – время поиска и устранения неисправностей.

При этом, подготовка считается успешной, если выполнено условие:

$$\tau_{\text{подг}} \leq \tau_{\text{н}}.$$

Далее оценка надежности по результатам эксплуатации проводится по широко используемой формуле:

$$p = 1 - \frac{m}{n} ,$$

где m – количество неуспешных подготовок;

n – количество подготовок.

Таким образом, оценка надежности подготовки по результатам эксплуатации является тривиальной. Сложнее является вопрос прогнозирования надежности подготовки на проектных стадиях.

Основная трудность – нахождение времени поиска и устранение неисправности:

$$\tau_y = \tau_{об} + \tau_{зам.} + \tau_{зо} \quad ,$$

где $\tau_{об}$ – время обнаружения и идентификации отказа;

$\tau_{зам.}$ – время замены отказавшего элемента;

$\tau_{зо}$ – длительность заключительных операций по контролю работоспособности после замены.

Опыт эксплуатации показывает, что наибольшие временные затраты имеет процесс замены отказавшего элемента.

В данной работе была решена задача разработки методических основ оценки надежности подготовки к пуску.

УДК 621.396

ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ НА ЭТАПЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

П.В. Анциборов

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

На проектных стадиях оценка надежности проводится с использованием статистических данных по результатам эксплуатации аналога. При этом, при оценке надежности должен быть проведен сравнительный анализ технологических графиков.

После сбора статистических данных проводится классификация результатов испытаний на «зачетные» и «незачетные».

«Зачетными» отказами являются:

- отказы, вызванные разбросом ресурсных характеристик (ресурсные отказы);

- отказы, причина возникновения которых установлена, но проведенные мероприятия не дали требуемого эффекта;

- отказы, вызванные неблагоприятным сочетанием допусков при изготовлении узлов;

- отказы, вызванные неблагоприятным сочетанием условий эксплуатации и режимов работы узлов.

«Незачетными» отказами являются:

- отказы, вызванные конструктивными недоработками, по результатам исследования которых разработаны и внедрены мероприятия,