

УДК 620.199

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ РАННИХ ОТКАЗОВ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ РАЗВЕТВИТЕЛЕЙ ПРИ ВХОДНОМ КОНТРОЛЕ С УСКОРЕННЫМ СТАРЕНИЕМ

Лисицын С.А. (ИТМО), Погудин Г.К. (ИТМО)

Научный руководитель – доцент, к.т.н. Алейник А.С. (ИТМО)

Введение. Вопрос надёжности компонентной базы всегда остро стоит при производстве изделий с высокими требованиями к долговечности. Как правило – это военная, космическая, медицинская, необслуживаемая и техника со сложным физическим доступом. Из-за несовершенства технологического процесса производства компонентов изготовителем, в выпускаемой им партии может содержаться некоторое число экземпляров, имеющих малый ресурс. При входном контроле партия компонентов должна подвергаться испытаниям на выявление ранних отказов. Важно при этом выбрать такой режим испытаний, который позволит за минимальное время выявить максимальное количество «слабых» компонентов, что позволит избежать излишнего расхода ресурса.

Основная часть. В работе рассматриваются результаты исследования ранних отказов оптических разветвителей, которые используются для производства оптического усилителя. Для описания жизненного цикла компонентов используется распределение Вейбулла, которое описывает распределение отказов партии компонентов. Такое распределение имеет высокую интенсивность отказов в начальном промежутке времени, который именуется периодом ранних отказов. Со временем интенсивность отказов уменьшается и становится постоянной, что соответствует переходу от ранних отказов к периоду нормальной работы или случайных отказов. В конце срока службы интенсивность отказов вновь возрастает [1]. Для того чтобы сократить время проведения испытаний используется такой ускоряющий фактор как повышенная температура.

По накопившимся данным около 27% разветвителей являются «слабыми» и отказывают во время 48-часовых испытаний при повышенной температуре. Для того чтобы определить оптимальное время отбраковочных испытаний необходимо провести предварительные испытания выборки компонентов с мониторингом их параметров-критериев годности. Для этого была собрана экспериментальная установка для подключения 16 разветвителей, а параметром-критерием годности было выбрано затухание оптической мощности. В качестве температуры испытаний была выбрана максимальная температура хранения из документации на исследуемый оптический разветвитель, которая составляет 85°C. За 100 часов испытаний произошло 3 отказа в течение первых часов с момента начала испытаний.

Выводы. По результатам, полученным во время испытаний, по существующему стандарту [2] было построено распределение отказов и определена оптимальная длительность отбраковочных испытаний для выявления 99.9% «слабых» компонентов, которая составляет 8 часов. Все произошедшие отказы во время испытаний с мониторингом являются ранними. Для подтверждения правильности выбора длительности испытаний необходимо провести отбраковочные испытания с полученной длительностью и убедиться, что процент брака останется прежним.

Список использованных источников:

1. ГОСТ Р 50779.27 – 2017. Распределение Вейбулла. Анализ данных – С. 11–12.
2. IEC 61163-2. Reliability stress screening – Part 2: Components – 2020.