

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ УЗЛОВ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ ПО КОЛЕБАНИЯМ ЗНАЧЕНИЙ ИХ РЕГИСТРИРУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ

А.А. Перфильев, Н.А. Зотин

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

Ключевые слова: эксплуатация, контроль технического состояния, системы встроенного контроля, анализ рядов динамики.

Прогнозирование технического состояния изделий авиационной техники является трудоёмкой задачей. Её сложность, в том числе, связана с определением начала появления тренда регистрируемых на борту параметров, который является следствием развития отказов оборудования воздушного судна. Внезапное проявление таких отказов может привести к авиационным происшествиям, устранение последствий которых сопряжено со значительными материальными затратами.

Решить указанную проблему можно двумя способами. Первый – усовершенствовать техническую оснастку бортовых систем регистрации и встроенного контроля, расширить перечень измеряемых величин, повысить точность и чувствительность датчиков. Второй – выделить скрытые закономерности между поведением параметров и появлением отказов.

Настоящая работа посвящена одной из возможных реализаций последнего способа, и направлена на поиск среди множества уже регистрируемых параметров диагностического.

Для анализа ряда динамики [1] регистрируемого параметра при отсутствии его тренда предлагается оценить колебания измеренных значений параметра x относительно среднего уровня ряда \bar{x} . Если перед появлением отказа колебания не носят случайный характер, то их можно рассматривать как диагностический признак.

Для оценки случайности колебаний используем биномиальное распределение [2], «успехом» в котором будем считать любое изменение положения последующего значения ряда x_{i+1} по отношению к среднему значению \bar{x} : с $x_i \leq \bar{x}$ на $x_{i+1} > \bar{x}$ или, наоборот, с $x_i > \bar{x}$ на $x_{i+1} \leq \bar{x}$, а «неудачей» – все остальные случаи, то есть сохранение положения относительно среднего уровня.

Таким образом, проверка случайности колебаний значений ряда сводится к проверке гипотезы о равенстве вероятности успеха $p = 0.5$ в биномиальном распределении.

Другими словами, с заданным уровнем значимости α можно говорить о неслучайном характере колебаний, если для полученного k из n

возможных числа «успехов» значение функции биномиального распределения лежит за пределами интервала принятия основной гипотезы, то есть $F_{Bin(n,0.5)}(k) \notin (\alpha; 1 - \alpha]$.

Следует заметить, что обнаружение неслучайных колебаний параметра перед возникновением отказа в ряде случаев может быть обусловлено ошибкой первого рода, не носить систематический характер и появляться с определённой вероятностью P . В связи с этим предлагается дать интервальную оценку вероятности P и проверить попадание в него установленного ранее уровня значимости α .

Таким образом, предлагаемая методика включает в себя этапы определения предотказных случаев возникновения неслучайных колебаний регистрируемых параметров бортовых систем и интервальную оценку вероятности появления этих случаев. Значимые вероятности являются критерием рассмотрения параметров в качестве диагностических.

Апробация предложенной методики является дальнейшим направлением исследований вопросов оценки ТС по колебаниям параметров.

Список использованных источников

1. Мишулина, О.А. Статистический анализ и обработка временных рядов: учеб. пособие для студентов вузов /О.А. Мишулина; М-во образования Рос. Федерации, М-во Рос. Федерации по атом. энергии, Моск. инж.-физ. ин-т (гос. ун-т), Экон.-аналит. ин-т, Каф. экон. динамики. - Москва: Моск. инж.-физ. ин-т (гос. ун-т), 2004. - 178 с.

2. Прикладная статистика. Основы эконометрики: Учебник для вузов: В 2 т. 2-е изд., испр. – Т. 1: Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Теория вероятностей и прикладная статистика. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 656с.

Перфильев Александр Андреевич, аспирант каф. ЭАТ, sanya.perfilev77@bk.ru
Зотин Никита Александрович, доцент каф. ЭАТ, ZotinNA.eat@yandex.ru.

УДК 629.7.08

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

Н.А. Зотин, А.С. Кавтаськина

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

Ключевые слова: эксплуатация, системы связи, расстояние Левенштейна, виртуальный тренажёр, кластеризация.