

УДК 519.22: 629.73

ПРИМЕНЕНИЕ СТОХАСТИЧЕСКОЙ РЕГРЕССИОННОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЙ ОБОРУДОВАНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Е.А. Шестова

Научный руководитель – д.т.н., профессор В.И. Финаев
Технологический институт Южного федерального университета, г. Таганрог

Для описания, анализа и прогнозирования процессов, характеризующих летательные аппараты, применяют математические модели в форме каких-либо уравнений или функций. Модель процесса, отражая его основные свойства и абстрагируясь от второстепенных, позволяет судить о поведении этого процесса в определенных конкретных условиях и прогнозировать его поведение в будущем.

В данной работе рассматривается задача разработки и исследования модели для контроля состояний оборудования летательных аппаратов.

Спецификация модели имеет следующий вид. Пусть имеется набор входных параметров X_1, \dots, X_k и зависящий от них выходной параметр Y . Запишем уравнение зависимости Y_t от X_{tp} в виде

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_{t2} + \dots + \beta_k X_{tk} + \varepsilon_t, \quad t = 1 \dots n,$$

$$\text{или } Y_t = \sum_{i=1}^k \beta_i X_{ti} + \varepsilon_t, \quad t = 1 \dots n \quad (1)$$

где X_{tp} – значение регрессора X_i в наблюдении t , а $X_1 = (1 \dots 1)^T$. Уравнение (1) называется регрессионным уравнением.

В результате испытаний работы летательного аппарата измеряются его входные и выходные параметры.

Для системы, которая описывается большим числом параметров, широко используется метод регрессионного анализа. Для этого подбирают класс функций, связывающих результативный показатель Y и аргументы X_1, \dots, X_k , отбирают наиболее информативные аргументы, вычисляют оценки неизвестных значений параметров уравнения связи и анализируют точность полученного уравнения.

По измеренным значениям параметров системы строится регрессионная модель исправной работы летательного аппарата.

Основным достоинством применяемого регрессионного метода является то, что, исследуя поведение модели, можно выявить влияние тех входных воздействий, которые приводят к изменениям выходных параметров летательного аппарата. Кроме того, данная регрессионная модель может быть использована для прогнозирования (выявления) моментов наступления ситуаций, предшествующих аварии, или нештатных ситуаций. По результатам выходных параметров, используя полученное регрессионное уравнение, определяется, какое входное воздействие X_i является причиной возникновения аварии или нештатной ситуации. Таким образом, с помощью регрессионного анализа можно указать пределы, в которых с наперед заданной надежностью будет содержаться интересующая величина, если другие связанные с ней величины получают определенные значения.