



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21)(22) Заявка: 2016114254, 12.04.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
12.04.2016Дата регистрации:
16.03.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 12.04.2016

(45) Опубликовано: 16.03.2017 Бюл. № 8

Адрес для переписки:

680035, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136,
Тихоокеанский государственный университет,
отдел промышленной и интеллектуальной
собственности

(72) Автор(ы):

**Шалобанов Сергей Викторович (RU),
Шалобанов Сергей Сергеевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Тихоокеанский
государственный университет" (RU)**(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2435189 C2, 27.11.2011. RU
2541857 C1, 20.02.2015. RU 2473106 C1,
20.01.2013. US 4851985 A1, 25.07.1989. EP
969341 A2, 05.01.2000.

(54) Способ поиска топологического дефекта в непрерывной динамической системе на основе функции чувствительности

(57) Формула изобретения

Способ поиска топологического дефекта в непрерывной динамической системе на основе функции чувствительности, основанный на том, что фиксируют число возможных неисправностей m , определяют время контроля $T_K \geq T_{ПП}$, где $T_{ПП}$ - время переходного процесса системы, определяют параметр интегрального преобразования сигналов из

соотношения $\alpha = \frac{5}{T_K}$, используют тестовый сигнал на интервале $t \in [0, T_K]$, в качестве

динамических характеристик системы используют интегральные оценки сигналов, полученные для вещественных значений параметра интегрального преобразования α , фиксируют число k контрольных точек системы, регистрируют реакцию объекта диагностирования $f_j(t)$, $j=1, \dots, k$ и реакцию заведомо исправной системы $f_{jном}(t)$, $j=1, \dots, k$ на интервале $t \in [0, T_K]$ в k контрольных точках, определяют интегральные оценки выходных сигналов $F_{jном}(\alpha)$, $j=1, \dots, k$ исправной системы, для чего в момент подачи тестового сигнала на вход системы с номинальными характеристиками одновременно начинают интегрирование сигналов системы управления в каждой из k контрольных

точек с весами $e^{-\alpha t}$, где $\alpha = \frac{5}{T_K}$, путем подачи на первые входы k блоков перемножения сигналов системы управления, на вторые входы блоков перемножения подают

экспоненциальный сигнал $e^{-\alpha t}$, выходные сигналы к блокам перемножения подают на входы к блокам интегрирования, интегрирование завершают в момент времени T_k , полученные в результате интегрирования оценки выходных сигналов $F_{jном}(\alpha)$, $j=1, \dots, k$ регистрируют, замещают систему с номинальными характеристиками контролируемой, на вход системы подают аналогичный тестовый сигнал $x(t)$, определяют интегральные оценки сигналов контролируемой системы для k контрольных точек $F_j(\alpha)$, $j=1, \dots, k$ для параметра α , определяют отклонения интегральных оценок сигналов контролируемой системы для k контрольных точек от номинальных значений $\Delta F_j(\alpha) = F_j(\alpha) - F_{jном}(\alpha)$, $j=1, \dots, k$, определяют нормированные значения отклонений интегральных оценок сигналов

контролируемой системы из соотношения
$$\Delta \hat{F}_j(\alpha) = \frac{\Delta F_j(\alpha)}{\sqrt{\sum_{n=1}^k \Delta F_n^2(\alpha)}}$$
, определяют

диагностический признак, по минимуму диагностического признака определяют топологический дефект, отличающийся тем, что определяют интегральные оценки выходных сигналов модели для каждой из k контрольных точек, полученные в результате использования топологической функции чувствительности, для чего поочередно для каждой межблочной связи динамической системы соединяют топологической связью две модели, на вход первой модели подают тестовый сигнал, выходом первой модели фиксируют выход блока, к которому подключена рассматриваемая топологическая связь, соединяют выход первой модели со входом второй, входом второй модели фиксируют вход блока, к которому подключена рассматриваемая топологическая связь, и находят интегральные оценки выходных сигналов системы для параметра α и входного сигнала $x(t)$, полученные в результате интегрирования оценки выходных сигналов для каждой из k контрольных точек и каждой из m совмещенных моделей с топологической функцией чувствительности $V_{ji}(\alpha)$, $j=1, \dots, k$; $i=1, \dots, m$ регистрируют, определяют нормированные значения интегральных оценок выходных сигналов модели, полученные в результате использования топологической функции чувствительности соответствующих

межблочных связей из соотношения
$$\hat{V}_{ji}(\alpha) = \frac{V_{ji}(\alpha)}{\sqrt{\sum_{n=1}^k V_{ni}^2(\alpha)}}$$
, определяют диагностические

признаки из соотношения
$$J_i = 1 - \left[\sum_{j=1}^k \hat{V}_{ji}(\alpha) \cdot \Delta \hat{F}_j(\alpha) \right]^2$$
, $i=1, \dots, m$, по минимуму

диагностического признака определяют топологический дефект.