

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ идентификации зарождающихся дефектов технологических объектов, который заключается в выполнении этапов, на которых:
- получают данные объекта контроля, характеризующие показатели параметров работы
5 упомянутого объекта;
 - формируют на основании полученных параметров эталонную выборку показателей работы объекта, причем упомянутая выборка соответствует временному промежутку непрерывной работы объекта контроля;
 - осуществляют построение матрицы состояния на основании значений показателей
10 эталонной выборки;
 - осуществляют построение по меньшей мере одной эмпирической модели прогностики состояния объекта контроля, которая отображает состояние объекта в многомерном пространстве показателей параметров работы объекта;
 - определяют интегральные критерии, которые характеризуют отклонения показателей
15 параметров объекта контроля;
 - определяют разладки, отображающие степень влияния показателей работы объекта на упомянутое отклонение показателей параметров объекта контроля;
 - осуществляют анализ поступающей информации от объекта контроля с помощью полученного набора эмпирических моделей путем сравнения полученных показателей
20 объекта контроля с параметрами модели в заданный промежуток времени;
 - модифицируют эталонную выборку с помощью ее пополнения точками за новый промежуток времени и фильтрацией точек, соответствующих режиму функционирования, описываемому моделью, и соответствующих новому функциональному состоянию объекта контроля;
 - 25 - обновляют на основании отфильтрованной выборки созданные эмпирические модели;
 - определяют с помощью упомянутых интегральных критериев степень отклонения поступающих показателей параметров объекта контроля за заданный промежуток времени от показателей эмпирических моделей и выявляют разладки для таких показателей;

- выполняют ранжирование вычисленных разладок для определения старших разладок, отображающих показатели, вносящие наибольший вклад в изменение состояния объекта контроля;
 - определяют по меньшей мере одну существенную аномалию для по меньшей мере одного
 - 5 показателя работы объекта мониторинга на основании определенных интегральных критериев и старших разладок;
 - определяют тип дефекта работы объекта мониторинга для каждой существенной аномалии;
 - формируют на основании выявленных существенных аномалий цифровой классификатор
 - 10 дефектов объекта, содержащий выявленные параметры аномалий на различных режимах работы объекта мониторинга;
 - осуществляют определение по меньшей мере одного зарождающегося дефекта и прогнозирование его развития с помощью обработки информации, поступающей от объекта мониторинга посредством нейронной сети, обученной на сформированных
 - 15 цифровых классификаторах.
2. Способ по п.1, в котором эмпирические модели создаются с помощью метода, выбираемого из группы: MSET (Multivariate State Estimation Technique), ядерной регрессии (Kernel Regression), ядерного сглаживания, опорных векторов (Support Vector Machine – SVM), моделирования на основе подобия (Similarity Based Modeling – SBM), нейронных
- 20 сетей, нечеткой логики, главных компонент, или бустинга деревьев решений.
3. Способ по п.2, в котором эмпирические модели представляют собой статистические и динамические модели.
4. Способ по п.1, в котором эмпирические модели создаются для множества различных режимов работы объекта контроля.
- 25 5. Способ по п.1, в котором при изменении режима работы объекта контроля выполняется автоматическое переключение соответствующей данному режиму эмпирической модели.
6. Способ по п.1, в котором обучающие выборки существенных аномалий для нейронной сети генерируются самой системой прогностики и удалённого мониторинга.
- 30 7. Способ по п.1, в котором в частном варианте осуществления цифровой классификатор дефектов представляет собой набор пар: данные существенных аномалий, соответствующий ему дефект.

8. Способ по п.1, в котором существенные аномалии определяются в режиме онлайн методами непараметрического моделирования.
9. Способ по п.1, в котором интегральный критерий выбирается из группы: критерий Хотеллинга, критерий Кремера или критерий Вилкоксона.
- 5 10. Система идентификации зарождающихся дефектов технологических объектов, содержащая по меньшей мере один процессор и средство памяти, содержащее машиночитаемые инструкции, которые при их выполнении упомянутым процессором реализуют способ по любому из п.п. 1-9.
11. Система по п. 10, содержащая по меньшей мере одно АРМ персонала, на которое
- 10 передается уведомление об идентификации зарождающегося дефекта объекта мониторинга и/или его узла.
12. Система по п. 11, в которой уведомление дополнительно содержит информацию об остаточном ресурсе работы объекта мониторинга и/или его узла.
13. Система по п. 11, в которой АРМ персонала выбирается из группы: персональный
- 15 компьютер, ноутбук, планшет, смартфон или тонкий клиент.
14. Система по п. 11, в которой уведомление предаётся посредством проводного и/или беспроводного типа связи.
15. Система по п. 11, в которой уведомление в зависимости от типа дефекта передается на соответствующее АРМ персонала.