УДК 51-74

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНТЕГРАЛЬНОГО ИНДИКАТОРА ПРИ ПРИМЕНЕНИЕ ПОМЕХОМОНИТОРИНГА

Т. А. Алиев, *академик, директор института*
Институт систем управления НАНА
telmancyder@rambler.ru
Г. А. Гулуев, *д. т. н, зав. лаборатории*
Институт систем управления НАНА
scb_06@ mail.ru
Ф. Г. Пашаев, *PhD, вед. н. с,*
Институт систем управления НАНА
pasha.farhad@gmail.com
Ас. Г. Рзаев, *PhD, зав. лаборатории*
Институт систем управления НАНА
asifrzayev48@gmail.com
И. А. Ахмедов, *аспирант*
Институт систем управления НАНА
irkan.ehmedov@gmail.com

Известно, что применение многих характеристик для мониторинга изменения состояний технологических процессов сопряжено множеством парных сравнений. Это усложняет алгоритм диагностики. В статье обосновано создание интегрального индикатора для применения помехотехнологий в системах мониторинга, диагностики, управления и прогнозирования.

Aliev T. A., Guluyev G. A., Pashayev F. H., Rzayev As. H., Ahmadov I. A. Determination of integral indicator during noise technology application. It is known that, during monitoring of technological processes' status using lots of characteristics leads to many numerous comparisons. This situation complicates the diagnostics algorithms. In the article establishment of integral indicator for noise technologies in monitoring, diagnostics, control and forecasting systems.

Ключевые слова: ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОМЕХ, СОСТОЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА, ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ИНДИКАТОР ПОМЕХИ.

Keywords: NOISE CHARACTERISTICS, TECHNOLOGICAL PROCESS STATUS, INTEGRAL NOISE INDICATOR.

Одна из функций системы помехомониторинга, диагностики и управление технологическими процессами является в том, чтобы технические и технологические операции проводились по необходимости. Составление графиков таких работ требует достаточно больших усилий от обслуживающего персонала. Выполнение работ по графике также сопровождается большими трудовыми и материальными затратами. Необходимо учитывать фактор времени, так как по истечении времени составленные графики устареют.

При применении помехотехнологий для построения современных систем мониторинга, диагностики, управления и прогнозирования для технологических процессов используется такие характеристики помех как D_X, D_g, D_ε, $\boldsymbol{R}_{X\varepsilon}$, $\boldsymbol{R}_{\varepsilon X\varepsilon}$ [1, 2]. На базе этих и других характеристик разрабатывается различные алгоритмы диагностики [3]. Наступление времени индикации, изменение состояния технологического процесса определяется по временным трендом, указанных характеристик. Изменение значений этих характеристик больше чем определённого процента (например: 20 процентов) указывает на изменение состояния технологического процесса и на необходимости проведения профилактических работ.

При разработке конкретной системы диагностики определяется состав необходимых характеристик. Один из способов минимизации состава необходимых характеристик является определение интегральных индикаторов для конкретного информационного датчика. При этом определяется независимые помехохарактеристики из состава необходимых характеристик.

Например: известно, что при практических применениях удовлетворяется следующие равенства [3]:

$$D_X = D_g - D_\varepsilon$$

$$\boldsymbol{R}_{\varepsilon X\varepsilon} = \boldsymbol{R}_{X\varepsilon} - \boldsymbol{D}_\varepsilon .$$

Это даёт нам возможность определить независимые помехохарактеристики как D_g, D_ε, $\boldsymbol{R}_{X\varepsilon}$. Для определения независимых характеристик также можно применять другие известные алгоритмы.

Для избавления от случайных скачков и проведения множество парных сравнений разработано интегральный индикатор (*ii*) для каждого информационного датчика.

$$ii_j = \begin{vmatrix} D_g(j-2) & D_g(j-1) & D_g(j) \\ D_\varepsilon(j-2) & D_\varepsilon(j-1) & D_\varepsilon(j) \\ R_{X\varepsilon}(j-2) & R_{X\varepsilon}(j-1) & R_{X\varepsilon}(j) \end{vmatrix} =$$

$$= D_g\,(\text{j-2})*D_\varepsilon\,(\text{j-1})*\boldsymbol{R}_{X\varepsilon}\,(\text{j})-D_g\,(\text{j})*D_\varepsilon\,(\text{j-1})*\boldsymbol{R}_{X\varepsilon}\,(\text{j-2})-$$

$$-D_g\,(\text{j-2})*D_\varepsilon\,(\text{j})*\boldsymbol{R}_{X\varepsilon}\,(\text{j-1})-D_g\,(\text{j-1})*D_\varepsilon\,(\text{j-2})*\boldsymbol{R}_{X\varepsilon}\,(\text{j})+$$

$$+D_g\,(\text{j})*D_\varepsilon\,(\text{j-2})*\boldsymbol{R}_{X\varepsilon}\,(\text{j})+D_g\,(\text{j-1})*D_\varepsilon\,(\text{j})*\boldsymbol{R}_{X\varepsilon}\,(\text{j-2}).$$

Интегральный индикатор:

- учитывает все три независимые помехохарактеристики;
- мало подвергается случайным отклонениям.

Изменение значений интегрального индикатора более чем определённого процента определяет необходимости проведения профилактических работ. Система контролирует выполнение условия для определённого $\Delta p > 0$:

$$abs\frac{(ii_n - ii_{n-1})}{ii_{n-1}} > \Delta p$$

Если выполнение условия не наступило, это означает, что при отсутствии других причин можно считать, что состояние технологического процесса и контролируемого объекта стабильно. Интегральный индикатор вычисляется для каждого

информационного датчика и может быть сохранено в Базе Данных.

Литература

1. T. A. Aliev, G. A. Guluev, F. H. Pashayev, A. B. Sadygov Noise monitoring technology for objects in transition to the emergency state. // Mechanical Systems and Signal Processing V. 27, February 2012, pp. 755-762.
2. Aliev, T., Quluyev, Q., Pashayev, F., Sattarova, U. and Rzayeva, N. (2016) Intelligent Seismic-Acoustic System for Identifying the Location of the Areas of an Expected Earthquake. // Journal of Geoscience and Environment Protection, 4, 147-162.
3. Т. А. Алиев, Г. А. Гулуев, Ф. Г. Пашаев, М. Э. Алиев, И. А. Ахмедов. Предпосылки применения Fuzzy Logic к анализу Noise характеристик сейсмоакустических сигналов. VII All-Ukrainian Scientific-Practical Conference «Computer Sciences and Systems Sciences», Poltava, 10-12 march 2016, pp. 15-17.