

УДК 004.9

ПРИНЦИПЫ МЕТОДОЛОГИИ СОЗДАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СИСТЕМ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТА ПО ЕГО ИЗОБРАЖЕНИЯМ

К. т. н. В. А. Емельянов

Севастопольский институт банковского дела Университета банковского дела НБУ
Украина, г. Севастополь
v.yemelyanov@gmail.com

В основу разрабатываемой методологии положены следующие основные принципы: процессно-ориентированной интеллектуализации диагностики; автоматизированной обработки изображений объекта диагностики (ОД); проблемно-ориентированного профилирования обработки изображений ОД; адаптивности интеллектуальных систем технической диагностики (СТД); интегрированности интеллектуальных СТД.

Ключевые слова: техническая диагностика, интеллектуализация, обработка изображений.

Глобализация технической диагностики предусматривает прежде всего крупномасштабное увеличение количества диагностических операций и технологий для контроля качества и технического состояния различных объектов промышленного производства, что в свою очередь требует разработки новых технических средств и информационных технологий. На металлургическом производстве такими объектами могут быть передвижные миксеры, чугуновозы, ковши, доменные печи. Они представляют собой отдельную группу объектов диагностики, содержащих огнеупорный компонент — футеровку. Особенностью диагностики представленных объектов является то, что изменение их технического состояния (футеровки) можно фиксировать при помощи теплового метода контроля на основе анализа изображений термограмм этих объектов. Интеллектуализация систем технической диагностики (СТД) данных объектов позволит вывести сам процесс диагностики на качественно новый уровень, в первую очередь, за счет способности обучения таких систем идентификации новых видов дефектов, неисправностей и адаптации к новым условиям производства. Проведя анализ источников [1—4], можно сделать вывод о том, что в настоящее время отсутствует методология создания интеллектуальных информационных технологий для диагностики представленных выше объектов.

В основу разрабатываемой методологии положены следующие основные принципы.

1. Принцип процессно-ориентированной интеллектуализации диагностики.

Как правило, интеллектуализация диагностики затрагивает только отдельные блоки систем и процессов и диктуется необходимостью повышения их эффективности и производительности. Например, в системах диагностики состояния миксеров или чугуновозов существующие решения интеллектуализации затрагивают только процесс поддержки принятия решений и не затрагивают процесс идентификации состояния этих объектов. Соответственно, применить такую систему в других условиях производства становится затруднительно, а в отдельных случаях невозможно.

Сущность предлагаемого принципа заключается в интеллектуализации процесса технической диагностики состояния объекта на всех ее стадиях. Предлагается интеллектуализировать три основные стадии технической диагностики, такие как:

- обработка изображений для определения основных характеристик ОД;
- определение изменения состояния ОД и его прогнозирования;
- поддержка принятия решений относительно ОД.

Целью интеллектуализации всех трех этапов является извлечение знаний из данных для принятия решений относительно ОД посредством методов интеллектуального анализа данных (методы нечеткого представления данных и нейросети). В соответствии с интеллектуализацией основных этапов диагностики, основными компонентами нового подхода являются:

1) обновленная топология СТД — топология интеллектуальной СТД;

2) интеллектуализация процессов управления и принятия решений во время технической диагностики, опирающаяся на инженерное знание, которые представлены в виде продукционных формализмов.

2. Принцип автоматизированной обработки изображений ОД — основан на адаптации методов компьютерной обработки изображений термограмм с учетом особенностей конкретного ОД. Сущность принципа заключается в автоматизированном формировании изображений термограмм ОД требуемого вида и их компьютерной обработки, что позволит определять изменения состояния футеровки описанных выше объектов.

3. Принцип проблемно-ориентированного профилирования обработки изображений ОД — основан на создании профиля обработки изображения под конкретную предметную область диагностики и ее функциональные задачи с учетом особенностей конкретного ОД.

Сущность принципа:

а) выделение общих признаков изображения с учетом предметной области и функциональных задач, определяющих профиль обработки изображения;

б) формирование профиля обработки изображения (множество типов, их распределение по весам) как некоего унифицированного шаблона профиля для групп объектов диагностики предметной области и функциональных задач с возможностью более точной адаптации под конкретный ОД.

Для СТД, базирующихся на металлографическом и тепловом методах контроля состояния, предлагается использование следующих трех видов профилей:

— обработки изображений термограмм ОД;

— обработки изображений микроструктуры ОД;

— обработки изображений макроструктуры ОД.

4. Принцип адаптивности интеллектуальных СТД — подразумевает наличие у создаваемой интеллектуальной системы по предлагаемой методологии возможностей ее применения для различных ОД в разных производственных условиях на основе обучения на опыте.

5. Принцип интегрированности интеллектуальных СТД. Сущность этого принципа заключается в том, что создаваемая интеллектуальная СТД должна обеспечивать связь и обмен информацией с уже существующими информационными системами предприятия для накопления опыта и формирования базы знаний, необходимых для обучения.

Таким образом, сформулированы основные принципы методологии создания интеллектуальных информационных технологий и систем для систем технической диагностики состояния объектов по изображениям применительно к группе объектов металлургического производства, имеющие в своем составе огнеупорный компонент — футеровку.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Czichos H. Handbook of Technical Diagnostics.— New York: Springer, 2013.
2. Сафарбаков А.М., Лукьянов А.В., Пахомов С.В. Основы технической диагностики деталей и оборудования.— Иркутск: ИрГУПС, 2007.
3. Korbicz J., Kowal M. Intelligent Systems in Technical and Medical Diagnostics.— New York: Springer, 2014.
4. Бигус Г., Даниев Ю. Техническая диагностика опасных производственных объектов.— Москва: Наука, 2010.

V. A. Iemelianov

The principles of the methodology for creating intelligent information technology for the technical diagnosis systems of the object condition on its images.

The problem to intellectualize technical diagnostics of the industrial objects has been described. The urgency to develop a systematic approach for intellectualization technical diagnostic systems has been substantiated. The principles of the developed methodology to create intelligent information technology for technical diagnosis systems have been proposed.

Keywords: *technical diagnostics, intellectualization, image processing.*