

УДК 677.019.03

РАЗВИТИЕ КОНЦЕПЦИИ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ПРЯДИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА**Б. Н. ГУСЕВ*

(Ивановская государственная текстильная академия)

Существующая монография [1] в решении задач диагностики объектов прядильного производства стремится без корректирования перенести известные понятия и схемы технического диагностирования [2]. Такой подход (без учета особенностей объектов прядильного производства) ограничивает возможности последнего и не позволяет активно совершенствовать методологию современной формы контроля технологических процессов прядильного производства.

Согласно [3] под техническим диагностированием понимают процесс определения технического состояния технического объекта диагностики. Выделим очевидные операции данного процесса: измерение, нормирование, сравнение и постановка диагноза. Первые три операции отражают процесс контроля объекта. Следовательно, процесс диагностирования по отношению к процессу контроля предусматривает дополнительную операцию — постановку диагноза объекта. Определение составляющих операций процесса диагностирования позволяет установить приоритетность четырех этапов получения информации об объекте диагностирования.

Важным шагом развития концепции диагностирования прядильного производства является уточнение и систематизация его объектов. Последняя осуществлена нами в [4] для составления полного плана контроля прядильного производства, которая вполне пригодна и для решения задач их диагностирования.

Из-за большого числа параметров [4], характеризующих разнооб-

* В порядке обсуждения.

разные свойства объектов прядильного производства, для решения конкретной задачи диагностики (поиска дефекта) выбранного объекта используют только определенную группу параметров. Неисправность в техническом объекте чаще всего заключается в нарушении его структуры, поэтому специальный параметр диагностирования назван структурным [2], который в свою очередь можно определить через диагностические параметры (признаки).

Если под дефектом понимать любое несоответствие характеристик свойств объекта заданным, то для таких объектов как текстильный материал, энергетический поток и т. д. [4] понятие «структурного параметра» сужает границы поиска дефекта. В связи с этим предлагаем назвать его диагностируемым параметром (по аналогии с измеряемым и контролируемым параметрами), под которым понимаем количественную характеристику объекта, используемого для определения его состояния.

Для иллюстрации возможных вариантов определения диагностируемых параметров рассмотрим гипотетический объект диагностики, различные свойства которого отражаются множеством разнообразных по физической природе параметров:

$$X = (x_1, x_2, \dots, x_n). \quad (1)$$

Согласно [2] из n параметров гипотетического объекта диагностирования выберем m диагностируемых параметров, то есть $m < n$:

$$Y = (y_1, y_2, \dots, y_m), \quad (2)$$

которые наиболее полно и достоверно характеризуют состояние рассматриваемого объекта. Значения Y можно определить по другой априорной информации об объекте, то есть через значения других параметров (характеристик), которые отождествимы с диагностическими признаками [2]: измеряемыми параметрами. Пусть используется k диагностических признаков, тогда

$$Z = (z_1, z_2, \dots, z_k). \quad (3)$$

Функциональную взаимосвязь между множеством диагностируемых параметров и диагностических признаков выразим уравнением

$$Y = \varphi(Z). \quad (4)$$

Кроме одноступенчатого нахождения значения диагностируемого параметра (измеряемого непосредственно, поэтому понятия «диагностируемый параметр» и «диагностический признак» отождествляются) и двухступенчатого (определяемого на основании выражения (4)) в совместных объектах [4] прядильного производства встречается и трехступенчатый вариант [5] его определения. При необходимости четкого разграничения всех ступеней можно ввести промежуточный специальный параметр. Тогда функциональная зависимость диагностируемых параметров от диагностических признаков выразится сложной функцией. Поясним на конкретном примере [5].

Для диагностирования процесса кольцевого наматывания пряжи на початок за диагностируемый параметр y выбрано натяжение пряжи в точке наматывания ее на початок. По причине невозможности непосредственного измерения натяжения пряжи прямым путем находим его через проскальзывание u тесемочной передачи относительно блока

веретена, по характеристике частоты z вращения веретена: $y = \Psi[\varphi(z)]$.

Для развития концепции процесса диагностирования объектов прядильного производства важна операция нормирования. Согласно [2] в качестве нормативных значений параметра можно использовать номинальные, предельные и допустимые. Следуя уточненной выше терминологии для специальных параметров диагностирования, выделим варианты возможных форм диагноза:

если $z > \|z\|$ (вид нормативного значения не уточняем), то объект функционирует неправильно и постановку диагноза в данной форме (А) считаем диагнозом без указания причины неправильного функционирования (процесс диагностирования не осуществлен до конца по ветви специальных параметров);

если $y > \|y\|$, то объект также функционирует неправильно, а постановку диагноза в данной форме (Б) считаем диагнозом с указанием причины неправильного функционирования (пройденны все виды и этапы диагностирования).

На основании приведенной информации о необходимости выделения и использования специальных параметров дополним процесс диагностирования объекта прядильного производства операцией выделения диагностируемых параметров.

Каждый выделенный нами этап диагностирования требует своих подходов с использованием разнообразных методов решений, количество которых резко возрастает за счет простого арифметического суммирования разнообразных методов по каждой операции диагностирования. Однако операции диагностирования приняты нами только для корректной постановки диагноза выбранного объекта диагностирования и могут быть совмещены при необходимости использования обобщенных методов диагноза (например, фундаментальных положений теории корреляционного и спектрального анализов, распознавания образов и т. д.).

Для выявления и прогнозирования возможных методов получения диагностической информации на различных операциях процесса диагностирования применительно к отдельным объектам прядильного производства предлагаем воспользоваться матрицей, приведенной на рис. 1, где по горизонтали показаны диагностируемые объекты, а по вертикали ранжированы выделенные операции диагностирования. Например, вариант ТМ—Z1 предусматривает измерение известным способом ранее выделенного диагностического признака z (свойства ТМ), а логические связи указывают на получение диагноза по схеме А или схеме Б. На рис. 1: 1, 2, 3, 4, 5 — операции соответственно выделения, измерения, нормирования, сравнения диагностируемых параметров и по-

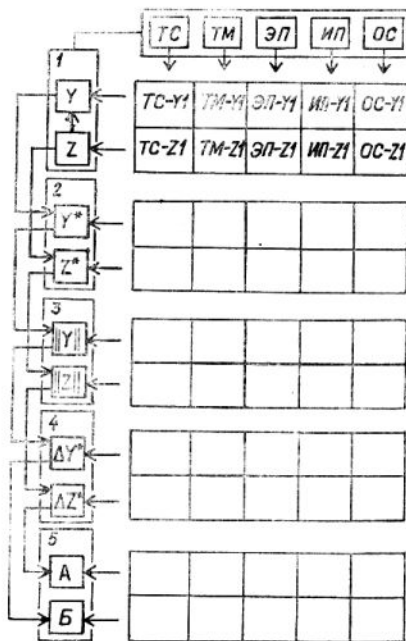


Рис. 1.

становка диагноза; *ТС* — техническое средство, *ТМ* — текстильный материал, *ЭП* — энергетический поток, *ИП* — информационный поток, *ОС* — окружающая среда.

Для повышения эффективности и оптимизации процесса диагностирования объектов прядильного производства при наличии большого объема их параметров необходимо также совершенствовать концепцию разработки методов на всех операциях диагностирования. Например, метода с применением общего диагностического признака, принципов идентификации и т. д.) подробно изложены ранее [5].

ВЫВОДЫ

1. Уточнены и ранжированы операции процесса диагностики объектов прядильного производства.

2. Откорректирована терминология и определена соподчиненность специальных параметров диагностирования.

3. Предложена матрица возможных групп методов получения диагностической информации на всех операциях процесса диагностики отдельных объектов прядильного производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кудрявцева Т. Н. Техническая диагностика шерстопрядильного производства. — М.: Легпромбытиздат, 1987.
2. Основы технической диагностики (модели объектов, методы и алгоритмы диагноза)/Под ред. П. П. Пархоменко. — М.: Энергия, 1976.
3. ГОСТ 20911—75. Техническая диагностика. Основные термины.
4. Гусев Б. Н./Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. — 1995. № 6.
5. Гусев Б. Н. Разработка методов получения диагностической информации в прядильном производстве: Дис... докт. техн. наук. — Л.: ЛИТЛП, 1991.

Рекомендована кафедрой текстильного материаловедения. Поступила 11.04.97.
