

Техническая диагностика – наука о распознавании технического состояния объекта, включающая широкий круг проблем, связанных с получением и обработкой диагностической информации.

Техническая диагностика преимущественно использует весьма ограниченную информацию, она производится обычно в процессе эксплуатации и не предусматривает разборку машины, ее часто называют безразборной диагностикой.

Теоретическим фундаментом технической диагностики считают общую теорию распознавания образов, которая является разделом технической кибернетики.

При решении диагностической задачи имеется существенный риск допустить две ошибки, первая из которых состоит в ложной тревоге, а вторая – пропуске цели (дефекта). Соотношение между этими ошибками таково, что, пытаясь застраховаться от одной, мы неизбежно повышаем риск допустить другую. Цена каждой из этих ошибок должна быть соответственно учтена при принятии решения. Для принятия правильного решения с учетом этого обстоятельства рекомендуют применять теорию статистических решений.

Диагностические алгоритмы, или алгоритмы распознавания, представляют собой последовательность действий в процессе диагностирования. Алгоритмы распознавания, в частности, используют диагностические модели и модели отказов. Модели отказов, изучаемые теорией надежности, позволяют заблаговременно предсказывать время возможного отказа.

Помимо теории распознавания в технической диагностике также используется теория контролеспособности. Контролеспособность – свойство объекта обеспечивать достоверную оценку его технического состояния и своевременное обнаружение неисправностей, она определяется конструкцией объекта и используемыми контрольно-измерительными и диагностическими средствами. Теория контролеспособности занимается задачами проектирования систем контроля и диагностики, их оптимизацией (минимизацией) и разработкой алгоритмов поиска неисправностей, способов диагностического тестирования.

Таким образом, теория распознавания и теория контролеспособности составляют двуединую теорию технической диагностики.

К решению задачи распознавания существует два основных подхода: вероятностный и детерминистский. Вероятностный метод использует статистические связи между состоянием объекта и диагностическими параметрами, в результате реализации некоторого алгоритма при этом находится наиболее вероятный диагноз и по возможности определяется степень его достоверности. Детерминистский метод устанавливает связь состояния объекта с координатами в пространстве диагностических параметров на основе изученных закономерностей, в частности с использованием теории колебаний.

Чтобы сказанное было понятно, приведем два примера.

На машине некоторого типа произошел отказ, при этом ~~не~~ **исключено** несколько диагнозов, например, таких: обрыв детали (лопатки) на роторе, поломка болтов муфты, отрыв фундаментной плиты.

Изменения диагностических параметров при этом таковы, что все рассматриваемые причины не исключены и примерно равновероятны.

Одновременно известно, что на машинах данного типа первый дефект встречается при 50% отказов, второй при 5% и третий при 3%. Из этой последней информации на основе теории вероятности делается вывод, что наиболее вероятен первый дефект. Этот пример иллюстрирует вероятностную методологию.

Второй пример. В одной из точек контроля вибрации на подшипнике машины постепенно нарастает высокочастотная вибрация, при этом наиболее резко растут составляющие, кратные по частоте половин оборотной ( $1,5 \omega$ ,  $2,5 \omega$ ,  $3,5 \omega$  и т. д., где  $\omega$  – частота вращения). Установлено, что такой признак однозначно определяет появление ослаблений (разболтанности) в опорной системе. Соответствующий диагноз получен при этом детерминистским методом.

В заключение необходимо сделать одно важное замечание. Все статистические методы требуют репрезентативного статистического материала в виде известных вероятностей рассматриваемых событий. За редким исключением, таких данных нет, это относится прежде всего к крупным энергетическим агрегатам. Кроме того, при достаточно достоверном обнаружении статистическими методами склонности машины к определенным отказам в ее конструкцию вносятся изменения, которые перечеркивают всю накопленную статистику.

В распоряжении специалистов, разрабатывающих и использующих системы вибродиагностики, имеются главным образом некоторые детерминированные диагностические алгоритмы и, что важнее всего, их знания и опыт, в применении которых чаще всего неформально и в неявной форме сочетаются вероятностные и детерминистские методы.