**Структура системы функционального диагностирования технического состояния горочных устройств**

Диагностирование объектов систем горочной автоматизации в комплексной системе ведется на разных уровнях: систем; подси­стем; функциональных устройств; узлов функциональных уст­ройств и т.п. В зависимости от требуемой глубины диагностиро­вания могут быть реализованы локальные системы функциональ­ного диагностирования (ЛСФД).

В локальные системы диагностики включают средства, имею­щие встроенные устройства самотестирования и диагностирова­ния.Отдельные параметры локальных систем, характеризующие работу ответственных узлов или подсистем, диагностируются не­прерывно или по вызову на общие средства диагностики (ОСД). Представленная структура (рис. 4.30) общей схемы организации системы функционального диагностирования (ФД) применима практически для любой структуры технических систем управле­ния технологическим процессом на железнодорожном транспорте.

Различие может состоять в принципах построения локальных сис­тем функционального диагностирования (ЛСФД) и перечне под­ключаемых средств диагностики.

Системы функционального диагностирования должны исполь­зоваться для решения задач проверки правильности функциони­рования и поиска отказов или неисправностей, нарушающих нор­мальную работу систем.

Аппаратные средства системы ФД, как правило, конструктив­но сопряжены с объектом диагностирования. При этом каждый объект диагностирования имеет свою встроенную диагностическую аппаратуру. Встроенную часть диагностирования называют схе­мой встроенного контроля (СВК), например индикация рабо­тоспособности или включенного состояния устройства.

Распределение функций между средствами диагностирования локальных систем и средствами общей диагностики может варьи­роваться прежде всего в зависимости от ресурсных возможностей.

В одном случае ресурс позволяет в локальных средствах про­изводить сравнение контролируемых параметров с допустимыми значениями и формировать обобщенный результат в виде «испра­вен — неисправен». Эти сведения о техническом состоянии объек­тов диагностирования поступают в ОСД. При возникновении не­исправности объекта в задачи ОСД входит выявление адреса неис­правного устройства и указание его места оператору, а если воз­можно, то и выбор резервного режима работы до устранения не­исправности. Эта функция весьма важна, поскольку открывает ре­альные возможности перехода к ремонтно-восстановительным работам в процессе эксплуатации технических средств без остановки технологического процесса роспуска вагонов.

В другом случае каждый объект диагностики оборудуется эле­ментами самодиагностики и передачи информации в ОСД, напри­мер радиолокационный горочный индикатор скорости, где про­изводятся цифровое преобразование параметров, сравнение их зна­чений с допустимыми, выработка обобщенных сигналов о техни­ческом состоянии объекта, а также поиск места неисправности.

Среди объектов диагностики горочных устройств наиболее массовыми являются путевые датчики — датчики обнаружения. На нынешнем этапе осуществления диагностики этих устройств, в которых отсутствуют элементы самотестирования и самодиагно­стики, решение об их функционировании принимается на верхнем уровне, на уровне ЛСФД либо ОСД.

Главной задачей здесь является определение критериев диагно­стики и критериев принятия решений о текущем и прогнозном со­стоянии объекта.

Ниже приводится методика диагностического контроля датчиков обнаружения и принятия решения о прогнозируемом его состоянии.

**Диагностический контроль датчиков обнаружения**

В широком понимании к датчикам обнаружения относятся все технические средства железнодорожной автоматики, функци­ональным предназначением которых является обеспечение конт­роля транспортных объектов (поезд, вагон**,** отцеп и т.п.) в соот­ветствующей зоне. Для горочной автоматики к таковым относят: путевые датчики защиты стрелочных участков от несанкциони­рованного перевода стрелок под вагоном, датчики счета осей, датчики педального типа для контроля отцепов на тормозных позициях, рельсовые цепи систем ГАЦ и т.п. Таким образом, дат­чиками обнаружения в системах горочной автоматизации счита­ются практически все датчики напольного расположения, реша­ющие главную задачу — зафиксировать (обнаружить) транспор­тный объект в фиксированной зоне контроля. Признаком нахож­дения объекта является либо отсутствие сигнала с выхода датчи­ка, либо, что реже, его наличие. Как правило, сигнал с выхода датчика подается на исполнительный элемент, реле, состояние которого и фиксирует факт наличия либо отсутствия транспорт­ного средства в зоне контроля.

Датчики обнаружения по состоянию выходного сигнала мо­гут находиться в одном из двух состояний (рис. 4.31): есть сигнал; нет сигнала.

Наличие сигнала на выходе датчика свидетельствует об отсут­ствии объекта в зоне контроля, поэтому возможны два его состоя­ния: «штатный» и «нештатный».

Под штатным понимается сигнал с нормативными параметра­ми: форма (синусоидальный, импульсный и т.п.), заданной часто­той, диапазоном уровня и т.п. Лишь наличие сигнала со штатными параметрами может фиксироваться датчиком как состояние свободности участка. Все иные состояния на выходе датчика должны регистрироваться как состояние, адекватное занятости участка. При этом возможно и ошибочное принятие решения (ложная тревога), но оно не приводит к опасным последствиям.



Критериями диагностируемого состояния датчиков обнаруже­ния могут быть: уровень сигнала на его выходе при этом распоз­навание сигнала ведется по двум оценкам — превышению уров­нем сигнала порогового значения и нахождению уровня сигнала в коридоре установленного значения; частота сигнала; форма сигна­ла (рис. 4.32).

Наиболее легко реализуется критерий величины уровня сиг­нала, тем более, что во всех эксплуатируемых датчиках обнаруже­ния сигнал подается в релейную на пост ГАЦ и его достаточно просто транслировать в диагностический комплекс. Однако при этом возникает вопрос: какой из режимов проверки уровня сигна­ла целесообразно реализовывать. Простое решение — использо­вать однопороговую схему — если сигнал с выхода датчика пре­вышает пороговое значение, значит, принимается решение о рабо­тоспособном состоянии датчика, в противном случае — датчик не работоспособен.

Однако такой критерий не позволяет произвести оценку про­гнозируемого состояния датчика. Только отслеживание динамики изменения уровня выходного сигнала позволяет реализовывать функцию прогноза. В этой связи осуществление двухпорогового критерия оценки состояния работоспособности датчика является предпочтительным.

Частотный критерий оценки работоспособности датчика хотя и может быть использован, однако он не адекватно отра­жает состояние датчика, анализирующего состояние исполни­тельного элемента, в качестве которого используется реле, ре­агирующее на перепады напряжения и в меньшей степени на уход частоты. То же можно отнести и к такому критерию, как форма сигнала.

Иными словами, решающим критерием диагностики датчи­ков обнаружения следует считать уровень напряжения на его выходе, поскольку на его величину адекватно реагирует испол­нительное устройство, по состоянию которого принимается от­ветственное решение. Другие критерии, анализирующие часто­ту и форму, целесообразно использовать как дополнительные в режиме диагностики и прогнозирования предотказного состоя­ния с целью увеличения точности диагноза. При этом следует иметь в виду, что для углубленного диагноза состояния датчика требуется дополнительная его модернизация, прежде всего по использованию стандартизованных стыков, сопрягаемых с ПЭВМ на посту ЭЦ.

В этой связи предпочтительной является реализация комплексированных обнаружителей, объединенных выходными каналами по месту их размещения в муфте или шкафу, которые связаны с постом ГАЦ, а следовательно, и с диагностическим комплексом по стандартному каналу RS-485.