

УДК 621.9.06

Диагностирование и определение основных характеристик промышленных роботов (ПР)

Радько Н.Н., Самойленко А.В.

Белорусский национальный технический университет

Техническая диагностика – это комплекс мероприятий по оценке состояния ПР и его системы управления в процессе работы, позволяющий оценить эксплуатационные показатели ПР и необходимость в проведении ТО или ремонта.

Диагностирование ПР основывается на всестороннем и систематическом его изучении, которое включает: целенаправленный сбор данных (информацию) о работоспособности ПР в процессе эксплуатации, объективное экспериментальное исследование (изучение) состояний ПР визуально и с помощью технических средств, анализ результатов эксплуатации и экспериментальных исследований ПР. Как правило, для распознавания состояний ПР необходимо обнаружение достаточно большого числа признаков состояний и их комбинаций.

Современное комплексно-автоматизированное производство предъявляет жесткие требования к качеству ПР. Только при высокой надежности всех механизмов и устройств ПР их можно использовать в составе оборудования, которое длительное время должно работать без обслуживающего персонала. В решении этой важной для отечественной промышленности задачи одно из главных мест занимает разработка вопросов технической диагностики ПР, его СПУ, манипулятора.

Опыт, накопленный в различных отраслях промышленности, показал, что системы технической диагностики (СТД) машин и механизмов могут быть успешно использованы как применительно к серийно выпускаемым образцам техники, так и в процессе испытаний и отработки вновь создаваемых образцов. Результаты диагностирования в процессе эксплуатации машин необходимы для принятия решений о замене или ремонте неисправной составной части объекта диагностирования (ОД) или ОД в целом, а также установления наиболее целесообразной периодичности и объемов профилактических работ.

Техническое диагностирование при эксплуатации ПР обеспечивает проверку их исправности, работоспособности, правильности функционирования, обнаружение дефектов и сбор информации для прогнозирования остаточного ресурса. Эффект, достигаемый в результате диагностирования, обусловлен:

- своевременным обнаружением и устранением неисправных состояний составных частей машин, что позволяет поднять значение коэффициента готовности в среднем на 12...18%;
- исключением необоснованных разборочно-сборочных работ, что сохраняет технический ресурс;
- обеспечением полной выработки технического ресурса;
- обеспечением работы машин с оптимальным регулированием, что повышает их эффективную производительность, снижает расходы горюче-смазочных материалов и электроэнергии;
- повышением безопасности работы за счет возможности частых ревизий и контроля составных частей, обеспечивающих безопасность.

Применение средств диагностирования упорядочивает эксплуатацию ПР, позволяет создать автоматизированные системы сбора информации о динамике изменения состояний основных узлов, что важно для оптимизации конструкций, совершенствования технологии изготовления и режимов эксплуатации вновь создаваемых ПР.

Разработка автоматизированных систем испытаний создает благоприятные условия для использования СТД в целях форсирования процессов испытаний новых образцов техники, в том числе ПР, а также для оптимизации их конструкции и технологии изготовления.

Техническое состояние ПР диагностируется с помощью аппаратных или вычислительных средств. Существуют два вида СТД: тестового и функционального диагностирования. При тестовом диагностировании на механизмы или устройства ПР подают специально организуемые тестовые воздействия. При функциональном диагностировании в качестве входных используют рабочие воздействия, предусмотренные алгоритмом функционирования ПР.

Для манипуляторов ПР чаще всего используют второй подход. При этом могут быть применены следующие методы диагностирования:

- по длительности цикла ПР и его элементов и температуре (для современных ПР учитывается при создании СПУ);
- по параметрам движения (СТД встроена в ПР и СПУ или используется внешняя система с записью на накопитель на магнитной ленте с последующей автоматизированной обработкой);
- по параметрам движения, силовым и энергетическим параметрам с записью на самопишущий прибор и расшифровкой данных с помощью эталонных осциллограмм и дефектных карт;
- по виброакустическим параметрам (с записью на накопитель на магнитной ленте или с хранением в памяти ЭВМ);
- по точностным характеристикам (автоматизированные и неавтоматизированные методы).

Последний метод, имеющий для ПР особое значение, является наиболее трудоемким и слабо разработанным.

процесс постановки диагноза обычно состоит из нескольких частей, которые называются элементарными проверками. Каждая из них характеризуется подаваемым на вход ПР (его отдельных механизмов и устройств, модулей) тестовым или рабочим воздействием и снимаемым с выхода откликом (ответом). Значение отклика (ответа) – основной результат элементарной проверки.

Формальное описание алгоритма диагностирования технического состояния объекта выражается в виде безусловной или условной последовательности элементарных проверок и правил анализа результатов этих проверок. Число элементарных проверок, которое достаточно для конкретного диагноза, практически всегда меньше числа всех доступных (физически возможных и реализуемых) элементарных проверок конкретного ПР, поэтому задача диагностирования не решается однозначно. Для решения одной и той же задачи можно построить несколько алгоритмов, которые различаются или составом элементарных проверок, или последовательностью их реализаций, или их комбинацией.

Подсистема измерения выдает исходную информацию о состоянии ОД. Эта подсистема включает также усилители, нормализаторы, фильтры и другие преобразователи первичной информации, а также многоканальные накопители на магнитных лентах или дисках, предназначенные для долговременного хранения информации и ее последующей обработки.