

УДК 621.9.06

## Виды и методы испытаний промышленных роботов (ПР)

Жигун А.А., Самойленко А.В.

Белорусский национальный технический университет

В условиях расширения научно-исследовательских и проектных работ по созданию унифицированных, построенных на основе модульного принципа промышленных роботов, а также освоения их серийного выпуска важной задачей является систематизация видов испытаний и единого порядка их проведения.

Испытания являются неотъемлемой частью процесса разработки, изготовления и эксплуатации ПР и обеспечивают эффективное воздействие на их качество на всех стадиях жизненного цикла. Цель проведения испытаний – получение полной достоверной информации о фактических значениях показателей технического уровня и качества ПР и их составных частей. Испытания необходимы для изучения конкретных свойств ПР (исследовательские), определения значений характеристик ПР с заданными значениями показателей точности и достоверности (определятельные), сравнения характеристик свойств аналогичных или одинаковых ПР в идентичных условиях (сравнительные) и др.

Соответствие результатов испытаний ПР нормативно-технической документации позволяет принять решение:

- о постановке новых моделей ПР на производство;
- об окончании освоения серийного производства;
- о прохождении серийного выпуска ПР;
- о присвоении категории качества ПР при их аттестации;
- о возможности производства ПР для экспорта или целесообразности импорта;
- о выдаче сертификата соответствия.

Промышленным роботам как новому классу машин присущ ряд особенностей, отличающих их от традиционных средств автоматизации производства.

Основные отличительные особенности ПР и обусловленные ими дополнительные требования к их испытанию следующие:

- возможность быстрой переналадки последовательности, скорости и содержания манипуляционных действий при перемещении предметов;
- возможность выполнения основных операций производственного процесса;
- сложность исполнительных устройств ПР, представляющих собой производственные механизмы со многими степенями подвижности и незамкнутой кинематической цепью;
- небольшая жесткость исполнительных устройств.

Общие требования к обязательным видам контрольных испытаний и правилам приемки ПР установлены новыми стандартами. В частности, рассмотрены следующие виды контрольных испытаний: предварительные, приемочные, приемо-сдаточные, периодические, классификационные, типовые.

Исследовательские испытания ПР в настоящее время не регламентированы нормативно-технической документацией; при их проведении перечень проверяемых показателей может существенно превышать приведенную в стандартах номенклатуру основных показателей.

Соответствие характеристик ПР заданным требованиям устанавливается в ходе контрольных испытаний на этапах изготовления опытных образцов, серийного производства и эксплуатации ПР.

Предварительным испытаниям подвергается каждый опытный образец ПР. При их проведении определяется соответствие техническому заданию, требованиям стандартов и технической документации, а также решается вопрос о возможности представления ПР на приемочные испытания. В процессе предварительных испытаний должны быть устранены все выявленные недостатки конструкции и качества изготовления. На основании полученных результатов вносятся соответствующие изменения в техническую документацию.

Приемочным испытаниям подвергается один или более опытных образцов ПР, выдержавших предварительные испытания, после устранения недостатков по результатам предварительных испытаний.

При приемочных испытаниях определяется соответствие ПР техническому заданию, требованиям стандартов и технической документации, оценивается технический уровень, решается вопрос о

возможности постановки ПР на производство и выпуска установочной серии. При государственных приемочных испытаниях могут также решаться вопросы аттестации по категориям качества и сертификации.

Приемо-сдаточные испытания играют важную роль при принятии решений о пригодности ПР к поставкам и (или) использованию. Результаты приемо-сдаточных испытаний отражают в сопроводительной документации (отметка о приемке). ПР, прошедшие приемо-сдаточные испытания, подвергаются периодическим испытаниям с целью периодического контроля стабильности уровня качества. Периодическим испытаниям должен подвергаться один или более ПР, в соответствии с порядком, установленным в отрасли.

Периодически могут проводиться государственные испытания, в ходе которых решаются вопросы об аттестации по критериям качества и сертификации. Порядок проведения приемо-сдаточных, периодических, квалификационных испытаний должен соответствовать установленным стандартам.

В случае если в конструкцию или технологию изготовления выпускаемых ПР вносятся какие-либо изменения, влияющие на метрологические и технические характеристики или работоспособность, то необходимо проводить типовые испытания с целью оценки эффективности и целесообразности вносимых изменений. Типовым испытаниям подвергается головной образец ПР из новой серии в объеме, необходимом для проверки функциональной работоспособности измененной составной части ПР и оценки влияния этой части на работу ПР в целом.

Для контроля соответствия значений показателей надежности ПР требованиям стандартов, технических условий или технического задания проводятся контрольные испытания на надежность. Порядок проведения контрольных испытаний на надежность должен соответствовать требованиям стандартов.

Условия проведения испытаний на воздействие нормальных факторов внешней среды, уровня напряжения электропитания и частоты переменного тока, давления питания жидкости гидравлических приводов и давления сжатого воздуха в питающей сети автоматических приводов должны соответствовать требованиям ГОСТ.