ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ РОБОТИЗАЦИИ

РД 50-355—82

Цена 5 коп.

Москва

ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ

1983

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАНЫ

Государственным комитетом СССР по стандартам
Министерством высшего и среднего специального образования РСФСР

ИСПОЛНИТЕЛИ

В. Ф. Курочкин, Ю. Я. Венгеровский, А. Г. Гринфельдт, В. М. Макаров, О. Б. Корытко, М. Л. Резников, Ю. Я. Владимиров, С. Н. Колпашников, Е. И. Юревич

ВНЕСЕНЫ Государственным комитетом СССР по стандартам

Начальник Управления станкоинструментальной промышленности и межотраслевых производств **Ю. В. Клейменов**

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 14 октября 1982 г. № 3966

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Общие положения роботизации

РД 50-355—82

Утвержден Постановлением Госстандарта от 14 октября 1982 г. № 3966. Срок введения установлен с 1 июля 1983 г.

Настоящие методические указания устанавливают общие положения роботизации производственных процессов в промышленности.

На основании настоящих положений министерства (ведомства) в необходимых случаях могут разрабатывать отраслевые нормативно-технические документы, отражающие специфику роботизации производства в отрасли.

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Роботизация производственных процессов и (или) их частей — способ автоматизации производства, основанный на применении промышленных роботов (ПР).

Примечание. Роботизация представляет собой дальнейшее развитие процесса автоматизации, так как использование промышленных роботов позволяет автоматизировать производственные процессы и (или) их части, автоматизация которых специальными средствами нецелесообразна.

1.2. Целью роботизации производственных процессов и (или) их частей является повышение технико-экономических показателей работы предприятий и улучшение условий труда.

1.3. Роботизация производства основывается на:

создании ПР в требуемом количестве, необходимого уровня и качества и разнообразия моделей;

подготовке производства к применению ПР;

разработке методологии роботизации.

1.4. Деятельность в области роботизации должна рассматриваться в двух аспектах:

создание ПР (роботостроение);

применение ПР.

2. СОЗДАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ

2.1. Промышленные роботы являются продукцией машино- и приборостроения, позволяющей удовлетворить потребности народ-

© Издательство стандартов, 1983

ного хозяйства в универсальных средствах автоматизации производственных процессов, что обеспечивает сокращение номенклатуры выпускаемых средств автоматизации (за счет возможности выполнения ПР функций нескольких средств автоматизации) и их выпуска по индивидуальным заказам.

2.2. Создание ПР включает решение следующих основных задач:

определение потребности народного хозяйства в роботах различных типов и конструкций;

выявление требуемых характеристик новых конструкций роботов;

разработка общих принципов конструирования роботов и (или) роботизированных технологических комплексов;

проектирование и проведение испытаний и приемки новых образцов к серийному производству;

создание производственных мощностей для серийного выпуска роботов и (или) роботизированных технологических комплексов;

размещение заказов на комплектующие элементы в различных отраслях;

организация серийного производства;

анализ данных внедрения роботов, доработка конструкций.

2.3. Эффективность создания ПР обусловливается:

уровнем технологичности конструкций ПР;

серийностью выпускаемых моделей;

техническим уровнем выпускаемых моделей и их качеством;

сроками проектирования и освоения производства.

2.4. Факторами повышения эффективности создания ПР являются:

рациональное сокращение номенклатуры ПР;

максимальное использование в конструкции ПР стандартных деталей и узлов;

создание и освоение производства агрегатно-модульных конструкций роботов;

снижение металлоемкости и энергоемкости создаваемых моделей ПР в сравнении с аналогичными предшествующими моделями;

повышение технического уровня и качества ПР;

снижение себестоимости ПР;

создание и освоение серийного производства роботизированных технологических комплексов;

создание и серийное изготовление необходимых средств автоматизации и (или) технологической оснастки, обеспечивающих совместную работу ПР с оборудованием.

2.5. Основными факторами оценки технического уровня ПР являются:

приспосабливаемость (адаптивность);

динамические характеристики;

надежность;

точность позиционирования;

трудоемкость программирования (способ и уровень языка программирования);

материалоемкость и энергоемкость.

2.6. Повышение технического уровня и качества ПР должно основываться на применении прогрессивной технологии машино- и приборостроения, достижениях технической кибернетики, теории механизмов и машин, а также максимальном применении в конструкциях ПР современных устройств получения и обработки информации, высоко эффективных приводов и т. п.

2.7. Номенклатура ПР должна регламентироваться отраслевыми руководящими документами и типажами.

2.8. Установление типов и основных параметров ПР должно основываться на типизации объектов роботизации в различных отраслях и видах производств и определении типовых компоновок и характеристик ПР, требуемых для их автоматизации.

2.9. Типизация объектов роботизации производится на основе:

технико-экономического исследования технологических процессов (в первую очередь, типовых) и условий их практической реализации (включая анализ параметров средств технологического оснащения, номенклатуры выпускаемых изделий, возможных компоновок рабочих мест, участков, цехов) и условий труда рабочих, занятых при реализации технологических процессов;

определения (на основе результатов исследования) технологических процессов (или их составных частей), автоматизацию которых целесообразно осуществлять средствами робототехники;

группирования объектов роботизации по признаку общности (организационно-технических параметров (расположения оборудования, скорости выполнения операций, способа базирования и маршрута движения манипулируемых объектов и т. п.).

2.10. При установлении типов и основных параметров ПР должен проводиться функционально-экономический анализ, в результате которого устанавливается оптимальное распределение функций робота и вспомогательных средств автоматизации, с учетом следующих факторов:

затрат, связанных с повышением функциональных возможностей ПР (реализацией методов адаптивного управления, увеличением зоны обслуживания, увеличением степеней подвижности, повышением точности, мобильности и т. п.);

затрат, связанных с повышением уровня организации производственной среды (создание специальных подающих, накапливающих, ориентирующих устройств и т. п.);

ограничений, накладываемых конструкцией дополнительных средств на возможности переналадки комплекса на выпуск новой продукции.

2.11. Установление типов и основных параметров ПР следует проводить по следующим этапам:

типизация ПР для определенного вида производства, в определенной отрасли;

сокращение типоразмеров ПР путем выявления близких (или совпадающих) параметров типизированных роботов для различных видов производств в различных отраслях.

2.12. Типоразмеры ПР должны устанавливаться по совокупности классификационных признаков, регламентированных соответствующей НТД.

2.13. В качестве основных признаков (показателей) типоразмера ПР следует рассматривать:

номинальную грузоподъемность;

вид отсчета координат, по которым осуществляются движения (цилиндрический, сферический, декартов и т. п.);

способ установки на рабочем месте (напольный, подвесной, встроенный);

возможность передвижения;

вид управления (контурный, позиционный);

максимальные перемещения всех степеней подвижности.

2.14. Новые конструкции ПР данного типа должны разрабатываться только с целью:

повышения их функциональных возможностей за счет введения дополнительных степеней подвижности, реализации методов адаптивного управления, улучшения динамических характеристик, точности позиционирования, увеличения числа программируемых точек;

повышения надежности, технологичности и ремонтопригодности;

повышения уровня унификации;

снижения материалоемкости и энергоемкости;

проведения научно-исследовательских работ, направленных на развитие теоретических основ робототехники.

Техническое задание на разработку новых моделей ПР должно согласовываться с головной организацией по разработке промышленных роботов соответствующего технологического назначения, специалисты которой по определенной методике или экспертным путем принимают решение о целесообразности (или нецелесообразности) разработки и освоения производства новой модели.

2.15. Типы и основные параметры ПР должны устанавливаться в отраслях по согласованию с головной организацией по разработке промышленных роботов для всего народного хозяйства или на межотраслевом уровне в соответствии с НТД определенной категории.

2.16. Наряду с типизацией конструкций ПР должны быть установлены единые методы и средства программирования ПР и организации информационной связи ПР с другим совместно работающим оборудованием и устройствами управления более высокого уровня (стандартизация системного интерфейса).

2.17. Качество ПР должно обеспечиваться выполнением технических требований к конструкции роботов и комплектующим их изделиям, сырью и материалам, установленных соответствующими НТД для определенных типов ПР.

2.18. Типизация ПР является основой для развития их унификации, которая должна быть направлена на обеспечение возможности построения роботов путем агрегатирования за счет стандартизации:

присоединительных размеров приводов, передаточных механизмов и датчиков (обратной связи и очувствления);

рядов выходных параметров приводов (мощностей, скоростей и т. п.);

методов связи устройств программного управления с исполнительным и измерительным устройствами (стандартизация приборного интерфейса).

2.19. Результатом работ по унификации ПР должно являться создание их оптимального типажа и системы агрегатно-модульного построения.

Примечание Агрегатно-модульная система построения ПР — совокупность методов и средств, обеспечивающих построение различных типоразмеров ПР из ограниченного числа унифицированных узлов (модулей и агрегатов).

2.20. Внедрение агрегатно-модульной системы построения позволяет:

сократить номенклатуру комплектующих узлов ПР и организовать их специализированное производство с применением типовых технологических процессов;

значительно сократить сроки проектирования и процедуру выбора ПР;

значительно повысить применяемость ПР за счет их удешевления, обусловленного уменьшением издержек собственно в сфере производства ПР, а также возможностью приобретения потребителем только тех узлов, которые необходимы для построения ПР соответствующего функционального назначения (исключение функциональной избыточности ПР).

2.21. Создание и внедрение агрегатно-модульной системы включает:

определение рациональной номенклатуры унифицированных узлов ПР (исполнительного, измерительного и управляющего устройств), обеспечивающей возможность построения ПР нужного типа;

разработку и освоение серийного производства унифицированных узлов;

оснащение промышленности каталогами унифицированных узлов и методикой построения ПР из них.

2.22. Модули ПР могут быть предназначены как для межотраслевого применения (применительно к видам производств или универсальные), так и специальные (для применения в отрасли на специфических операциях).

3. ПРИМЕНЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ

3.1. Применение ПР позволяет:

автоматизировать технологические процессы и (или) их части в многономенклатурном производстве различной серийности, за счет возможности быстро перестраивать роботизированные системы машин на выпуск новой продукции;

связать в комплексно-автоматизированные системы машин ранее разрозненное оборудование, используемое в производственном процессе;

включать в состав автоматизированных систем машин универсальное, широко распространенное в промышленности оборудование с сохранением характерного для этого оборудования разнообразия выполняемых операций и предметов производства;

отказаться (в ряде случаев) от заказов на индивидуальное проектирование и изготовление специальных средств автоматизации за счет использования вместо них ПР (в случае централизованного выпуска ПР и возможности их приобретения).

3.2. Роботизация создает предпосылки для поэтапной постепенной автоматизации производственных процессов и (или) их частей, создания и более эффективного использования автоматизированных систем управления технологическими процессами и управления производством.

3.3. В цехах предприятий роботизированные системы машин выступают в виде роботизированных технологических комплексов, линий и участков.

Роботизированный технологический комплекс — это совокупность средств технологического оснащения*, работающего в едином цикле, включающая промышленные роботы и предназначенная для автоматизированного выполнения одной или нескольких операций производственного процесса над одним или группой изделий.

В роботизированные линии и участки (цеха) отдельные роботизированные технологические комплексы объединяются по средствам связей трех типов: технологических, информационно-управляющих; организационных.

3.3.1. Под технологическими связями понимается передача предметов производства от одного комплекса к другому по ходу производственного процесса, выполняемая посредством роботов различных видов или специальных автоматических транспортных средств.

Технологические связи могут также осуществляться между автоматизированными складами и роботизированными технологическими комплексами (РТК).

3.3.2. Под информационно-управляющими связями понимается передача управляющих сигналов и сигналов обратной связи между оборудованием, осуществляемая на базе коммуникаций и управляющих (вычислительных) систем (машин).

---

* Средства технологического оснащения — по ГОСТ 13.004—74.

3.3.3. Под организационными связями понимается совместное обслуживание ряда комплексов операторами, наладчиками, ремонтниками и другими специалистами, а также совместные планирование и учет работы этих комплексов.

3.4. При организации РТК промышленные роботы различных видов могут использоваться для выполнения:

технологических переходов, т. е. в качестве технологического оборудования по ГОСТ 3.1109—73;

вспомогательных переходов, т. е. для обслуживания технологического оборудования;

операций перемещения грузов.

Различные варианты использования ПР определяют специфику организации и функционирования РТК.

3.5. При создании роботизированных систем машин одним из их составных элементов являются дополнительные средства автоматизации, обеспечивающие накопление, исходную ориентацию, перемещение предметов производства, уборку отходов и т. д. в соответствии с требованиями производственного процесса.

Примечание. С расширением функций, выполняемых ПР, уменьшается влияние дополняющих средств автоматизации на возможности роботизированных машин.

3.6. Оптимальные границы роботизации производства определяются критерием социально-экономической эффективности, уровнем развития робототехники (на данном этапе) и возможностями формализации производственных процессов и их частей.

Примечание. Под формализацией производственных процессов и их частей понимается приведение их к набору элементарных действий, каждое из которых может быть формально описано и выполнено без использования опыта и интуиции человека.

3.7. Эффективность применения ПР обусловливается:

степенью рациональности выбора объекта роботизации;

степенью приспособленности технологического оборудования к условиям совместной с ПР работы;

степенью соответствия конструкции выпускаемых изделий условиям их изготовления на РТК;

степенью рациональности выбора транспортно-технологической схемы роботизированного технологического процесса и компоновки РТК;

степенью рациональности выбора средств роботизации (ПР и вспомогательных средств);

соблюдением при включении РТК в производственные процессы основных принципов их организации (пропорциональности, ритмичности, непрерывности, прямоточности);

наличием и степенью подготовки персонала к эксплуатации РТК;

суммой затрат на приобретение (или разработку и изготовление), монтаж, отладку и эксплуатацию средств роботизации;

временем внедрения РТК;

соответствием загруженности РТК, его производительности согласно технической характеристике.

3.8. Повышение эффективности применения ПР должно основываться на:

проведении в сфере их создания мероприятий, направленных на повышение уровня соответствия типажа и характеристик выпускаемых ПР потребностям потребителей (п. 2.4);

развитии методологии роботизации производственных процессов.

3.9. Реализация результатов развития методологии роботизации производственных процессов должна основываться на внедрении в промышленности организационно-методических НТД, устанавливающих следующие правила:

выбор объектов роботизации;

организация работ по роботизации производственных процессов;

оценка технико-экономической эффективности роботизации;

проектирование РТК (включая правила выбора оборудования РТК);

отработка конструкций изделий на технологичность в условиях их изготовления на РТК;

составление и отладка управляющих программ;

организация и планирование производства в условиях применения промышленных роботов.

Изменение № 1 РД 50—355—82 Методические указания. Общие положения роботизации

Утверждено и введено в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 28.08.87 № 3415

Дата введения 01.01.88

Заменить слова: «Руководящий нормативный документ» на «Руководящий документ по стандартизации».

(Продолжение см. с. 44)

(Продолжение изменения к РД 50—355—82)

Под наименованием методических указаний проставить код: ОКСТУ 3875.
Вводная часть. Второй абзац исключить.
Пункт 2.15 исключить.

(ИУС № 12 1987 г.)

СОДЕРЖАНИЕ

1 Основные положения 1
2 Создание промышленных роботов 1
3 Применение промышленных роботов 6

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Общие положения роботизации

РД 50-355—82

Редактор *Т В Пантелеева*
Технический редактор *А Г Каширин*
Корректор *Е А Богачкова*

Сдано в наб 23 11 82 Подп к печ 12 01 83 Т—04411 Формат 60×90¹/₁₆
Бумага типографская № 1 Гарнитура литературная Печать высокая
0 75 п л 0,59 уч изд л Тир 20000 Зак № 1266 Цена 5 коп Изд № 7547/4

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов 123557, Москва, Новопресненский пер , 3
Тип «Московский печатник» Москва Лялин пер 6

gost.e-ecolog.ru