

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ РОБОТИЗАЦИИ
РД 50-355—82**

Цена 5 коп.

**Москва
ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
1983**

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 меж-
отраслевых производств Ю. В. Клейменов**

**УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государст-
венного 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 обуславливается:

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:

приспособляемость (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 типажам.

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 ремонтпригодности;

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, специалистами 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 многоменклатурном 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 обуславливается:

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