

УДК 621.865-8

**М.Ф. Керимжанова**

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ**

*Дан анализ направлений применения промышленных роботов в машиностроении и в других отраслях. Показаны требования, предъявляемые к промышленным роботам по производительности, надежности и точности позиционирования.*

*Ключевые слова:* промышленные роботы, роботизированные технологические комплексы, горные разработки.

**Семинар № 21**

---

**M.F. Kerimzhanova  
THE EFFECTIVENESS  
ENHANCEMENT OF THE  
TECHNOLOGICAL OPERATIONS  
THROUGH INDUSTRIAL ROBOTS  
IMPLEMENTATION**

*The analysis of the industrial robots implementation is made. The performance, reliability and positioning accuracy requirements for industrial robots are given.*

*Key words:* Industrial robots, robotized technological complexes, mining developments.

**О**дними из основных компонентов оборудования гибкого автоматизированного производства являются промышленные роботы и манипуляторы. Роботизация механо-сборочных работ позволяет значительно увеличить производительности труда и повысить качество выпускаемых изделий.

В настоящее время промышленные роботы и манипуляторы классифицируют по многочисленным признакам и техническим характеристикам. Основными признаками классификации следует считать: назначение и область применения; степень универсальности; кинематические, геометрические и энергетические параметры; методы и

способы управления. По назначению роботы делятся на применяемые в производстве, в сфере обслуживания и в научно-исследовательских работах. В настоящее время разработкой и изготовлением промышленных роботов занято более 400 фирм. Парк эксплуатируемых роботов имеет тенденцию к росту при этом для сварки применяется около 58 % роботов, для механической обработки заготовок около 45 %, для операций сборки изделий около 15 %, для упаковки до 11 %.

Сравнительный анализ применения роботов на производстве показывает, что наибольшее количество роботов применяется в заготовительном и механообрабатывающем производстве, наименьшее – в сборочном производстве [2]. Анализ современного состояния и тенденций развития промышленных роботов показывает, что во многих экономически развитых странах разработка и изготовление роботов постоянно расширяются. Ведутся работы по созданию переналаживаемых (модульных) конструкций, как захватных устройств, так и других узлов промышленных роботов.

Все большее внимание уделяется роботизации сборочного производства.

Затраты на сборку составляют до 50 % технологической себестоимости изделия, что вызвано преобладанием ручного труда и использованием рабочих высокой квалификации. Наряду с успешной эксплуатацией сборочных автоматов, полуавтоматов, автоматизированных сборочных линий, обеспечивающих высокие показатели по производительности и качеству сборки, возможности автоматизации сборки значительно расширяются при применении роботов, обладающих универсальностью и сравнительно легко переналаживаемых.

На операциях сборки от роботов требуется высокая производительность, надежность и точность позиционирования роботов. Робот должен выполнять: точную ориентацию на сборочной позиции; правильное соединение и фиксацию сборочной единицы; контроль годности деталей для сборки; контроль относительного положения собираемых деталей; транспортировку со сборочной позиции готового узла. Для сборки сложных изделий необходимо достаточно большое количество степеней подвижности робота, высокое быстродействие, возможность автоматической смены захватных органов или сборочного инструмента, развитая система программного обеспечения, простота обучения и переобучения робота.

Современное машиностроительное производство развивается в условиях серийного выпуска продукции, поэтому к промышленным роботам предъявляются такие требования как быстрая переналаживаемость, модульность, оснащенность датчиками наличия и положения деталей, универсальность захватных устройств [1]. В США существуют роботы,

предназначенные для сборки небольших узлов, составляющих около 90% всех деталей автомобиля, точность позиционирования которых находится в пределах  $\pm 0,1$  мм. С помощью таких роботов можно захватывать неориентированные детали и подавать их уже в ориентированном виде на сборочные позиции. Более 23 % промышленных роботов, выпускаемых в США, Японии, Германии, Италии, применяются для подачи деталей на сборочные позиции и съема собранных узлов, а также для выполнения простых сборочных операций. Большинство этих роботов имеют агрегатную конструкцию и число их степеней подвижности не превышает четырех.

Важным направлением является переход от применения отдельных роботов и манипуляторов к внедрению роботизированных технологических комплексов, обеспечивающих приспособляемость производства к изменяющимся условиям рынка и сокращение производственного цикла. При создании таких комплексов необходимо рассматривать робот во взаимосвязи с подсистемами обслуживания, транспортирования, контроля и вносить на разных этапов производства изменения в технологические процессы, отвечающие требованиям робототехники.

Таким образом, анализ современного состояния использования промышленных роботов в производстве показывает, что фирмы по выпуску роботов направляют исследовательские и конструкторские работы на создание роботов, манипуляторов и роботизированных комплексов различного целевого назначения, включая устройства применяемые для разрушения горных пород. Наибольшее количество промышленных роботов применяется в заготовительном про-

изводстве на операциях сварки и окраски. Фирмы-изготовители предлагают потребителю специализированные технологические комплексы. Наряду с этим продолжают оставаться актуальными вопросы обеспечения надежности, точности и ка-

чества роботизации механосборочного производства, а также вопросы определения и расширения новых областей применения промышленных роботов, включая их применение в открытых и закрытых горных разработках.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Проектирование технологии автоматизированного машиностроения / Под ред. Ю.М. Соломенцева. М.: Высшая школа., 1999. 415 с.
2. Бернадский В.Н., Маковецкая О.К. Промышленные роботы: состояние производства и применение. Технология машиностроения. 2004. № 5. ГИАБ

#### Коротко об авторе

Керимжанова М.Ф. – кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология машиностроения» Казахского национального технического университета имени К.И. Сатпаева (КазНТУ), kerimzhanova\_m@ntu.kz



#### ДИССЕРТАЦИИ

##### ТЕКУЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАЩИТАХ ДИССЕРТАЦИЙ ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ И СМЕЖНЫМ ВОПРОСАМ

Автор	Название работы	Специальность	Ученая степень
<b>СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ</b>			
ПРИСС Ольга Григорьевна	Оценка эколого-геологических условий урбанизированной территории и крупного промышленного комплекса в г. Невинномысске (Северный Кавказ)	25.00.36	к.г.-м.н.
<b>ИНСТИТУТ ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ РЕДКИХ ЭЛЕМЕНТОВ И МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ им. И.В. ТАНАНАЕВА</b>			
БЕЛИКОВ Максим	Разработка методов очистки сточных вод от фтора	25.00.36	к.т.н.

Леонидович			
------------	--	--	--