

---

# Автоматизация производства в машиностроении

**Гончарова Юлия Сергеевна**

Магистрант,

Кафедра автоматизированного оборудования ВГТУ,

Россия, г. Воронеж

E-mail: [goncharovajulia2@bk.ru](mailto:goncharovajulia2@bk.ru)

Ключевые слова: автоматизация, промышленный робот, робот-манипулятор, сварка, станок с ЧПУ, Информационные технологии (IT-технологии), IT, «Autodesk», «AutoCAD Mechanical», «Autodesk Inventor Professional», «Компас-3D».

Аннотация: в статье рассматривается автоматизация производства с помощью использования промышленных роботов, станков с ЧПУ и информационных технологий.

## Введение

Автоматизация производства является одним из основных направлений технической политики в нашей стране. Целью автоматизации является улучшение качества продукции, ускорение темпов повышения производительности труда, повышение ее конкурентоспособности.

Широкое использование информационных технологий, станков с ЧПУ, систем управления производственными объектами, роботов манипуляторов способствует повышению эффективности производственных систем в машиностроении.

## Промышленные роботы

Применение промышленных роботов в автоматизированных технологических системах позволяет освободить человека от непосредственного участия в производственном цикле. Замена человека роботом облегчает переход на двух- и трехсменную работу, что существенно повышает степень использования технологического оборудования. Широкие возможности открывает применение роботов на пути создания принципиально новых технологических процессов, которые не будут связаны с ограниченными физическими возможностями человека (грузоподъемности, быстродействия, повторяемости и т. д.). [1, стр. 155]

Роботы могут классифицироваться по выполнению определенных операций, по способу управления, по конструктивным параметрам и точности движения.

В зависимости от выполняемых операций роботы подразделяются на основные и вспомогательные. Основными считаются те роботы, которые выполняют основные технологические операции, то есть изменения состояния предмета труда. Сюда относят сборку, сварку, пайку и так далее. На рисунке 1 показан робот, выполняющий операцию сварки.

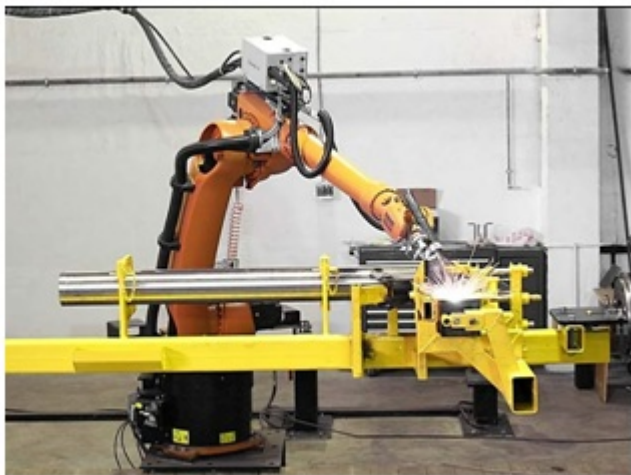


Рисунок 1 — Робот манипулятор выполняет операцию «Сварка»

Те роботы, которые устанавливают заготовки в станок или в приспособление, удаляют отходы из рабочей зоны, контролируют размеры являются вспомогательными.

Вспомогательные подразделяются на три категории:

— специальные: выполняют только конкретную технологическую операцию (сочленение двух деталей);

— специализированные: выполняют операции в определённом параметрическом диапазоне (обслуживание токарного станка);

— универсальные: предназначены для выполнения различных технологических операций и могут работать в различных технологических процессах, с различными видами оборудования.

Главным исполнительным устройствами промышленных роботов являются манипуляторы — механизмы с управляемыми приводами по всем степеням подвижности. Манипуляторы робота под действием его системы управления совершают движения, подобные движениям рук человека в его трудовой деятельности. В зависимости от конструктивного построения технологической система и характера выполняемых роботами действий их конструкции могут быть выполнены с одним или несколькими одинаковыми манипуляторами. Большинство промышленных роботов имеет один манипулятор. [1, стр. 157]

На рисунке 2 представлен робот манипулятор, устанавливающий заготовку в станок.



Рисунок 2 — Робот манипулятор устанавливает заготовку в станок

Роботы манипуляторы имеют ряд преимуществ, среди которых можно выделить повышенную

---

точность действий, исключение действия человеческого фактора, высокая надежность, увеличение производительности труда, работа во вредных условиях. Главный недостаток — стоимость. Однако за счет повышения выпуска продукции, а также снижения затрат на организацию рабочего места, перехода с ручного труда на машинный, установка манипулятора окупится.

### Станки с ЧПУ

Числовое программное управление станком — управление обработкой заготовки на станке при помощи управляющей программе, с заданными данными в цифровой форме. Совокупность функционально взаимосвязанных и взаимодействующих технических и программных средств, которое обеспечивает числовое программное управление станком, называют системой числового программного управления. [1, стр. 136]

ЧПУ используется в токарных, расточных, сверлильных, фрезерных станках и в роботах манипуляторах.

Обработка деталей производится по программе, которая была занесена в ЧПУ ранее. Программа может быть занесена или с помощью внешних носителей, либо же внесена на постоянной основе. На рисунке 3 показан станок с ЧПУ LT-760.



Рисунок 3 — Станок с ЧПУ LT-760

Преимущества использования станков с ЧПУ:

- высокая производительность;
- сокращение количества задействованных на производстве людей;
- увеличение точности обработки материала;
- снижение трудоемкости изготовления деталей.

Информационные технологии (IT-технологии)

Информационная технология — это комплекс взаимосвязанных, научных, технологических, инженерных дисциплин, изучающих методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации; вычислительную технику и методы организации и взаимодействия с людьми и производственным оборудованием, их практические приложения, а также связанные со всем этим социальные, экономические и культурные проблемы. [2]

Цель IT-проектов — получать на любом уровне оперативную и актуальную информацию для принятия эффективных и своевременных решений, снижение себестоимости и улучшении качества продукции, и оптимизации производства.

Для решения комплексных задач автоматизации машиностроительных предприятий

применяются такие программные модули, как «1С», «Компас-3D», «SiteLine», «IFS Applications», «Autodesk».

«Autodesk» — это программный комплекс САПР, используемый инженерами-конструкторами и проектировщиками, он в свою очередь подразделяется на следующие программные продукты:

— «AutoCAD Mechanical» — специальная версия «AutoCAD» для машиностроения и промышленного производства. Программа включает в себя все функции AutoCAD, а также библиотеки стандартных деталей и инструменты для автоматизации выполнения рутинных задач по проектированию механизмов и ускорения процесса их конструирования в 2D-среде, а также проведение инженерного анализа, модуль расчета МКЭ (Метод конечных элементов). [3] На рисунке 4 показан анализ МКЭ на примере пластины. Данный анализ позволит увидеть деформацию пластины, напряжение в местах, где приложена сила.

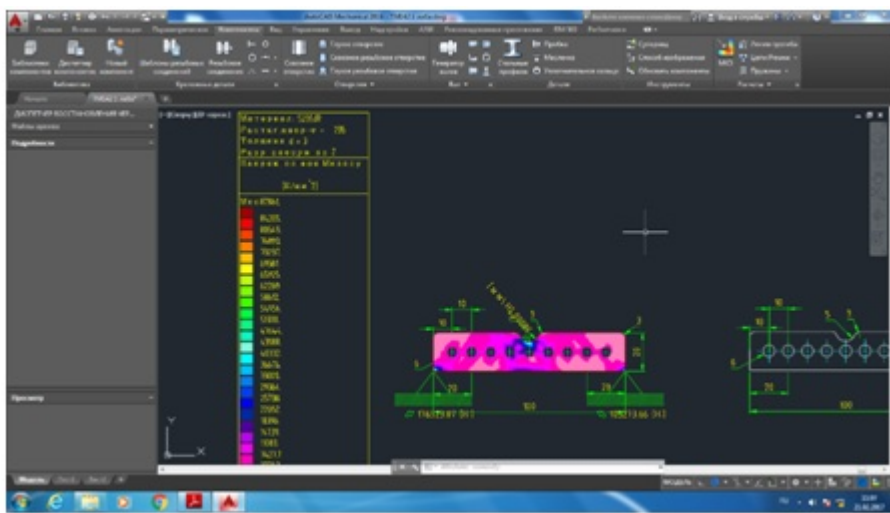


Рисунок 4 — Анализ пластины в МКЭ

— «Autodesk Inventor Professional». Сборочная среда позволяет сформировать из деталей и узлов сборку, которую можно рассматривать как отдельный компонент. Детали и узлы связываются между собой сборочными взаимосвязями. Взаимосвязи управляют размещением компонентов и степенями свободы. Сборочная среда позволяет редактировать как отдельные детали, так и всю сборку в целом. [4]

— «Robot Structural Analysis Professional» — комплекс конечно-элементного расчета и проектирования, созданный специально для инженеров-конструкторов в области строительного проектирования. [4]

— «AutoCAD Civil 3D» — это решение для проектирования объектов инфраструктуры и выпуска документации, рабочие процессы в котором основаны на технологии информационного моделирования зданий. [4]

— Прочие модули.

«Компас-3D». Предназначена для создания трёхмерных моделей отдельных деталей и сборочных единиц, содержащих как оригинальные, так и стандартизованные конструктивные элементы. Позволяет оформить проектную и конструкторскую документацию согласно стандартам серии ЕСКД и СПДС.

Данные модули позволяют автоматизировать производство и избавить человека от выполнения рутинных задач по проектированию механизмов и ускорения процесса их конструирования в 2D-среде.

---

## Заключение

Таким образом, автоматизация производства позволит снизить издержки производства, выявить ошибки, которые были допущены ранее, позволяют повысить производительность труда, свести ручной труд к машинному, что в свою очередь позволит выйти предприятию на новый уровень развития.

## Литература

1. В.М. Пачевский, С.Н. Яценко, А.Н. Осинцев «Машины и оборудование» Учеб.пособие, — Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет",2010. 166 с.
2. Режим доступа: [https://www.sites.google.com/site/information\\_71576766/home/opredelenie-informacionnyh-tehnologij](https://www.sites.google.com/site/information_71576766/home/opredelenie-informacionnyh-tehnologij)
3. Методические указания к выполнению лабораторной работы № 1 Анализ напряжений и деформаций для пластин заданной толщины средствами AutoCAD Mechanical" по курсу «Системы конечно-элементного анализа». Воронежский государственный технический университет. Воронеж, 2016 г. — 28 с.
4. Режим доступа: <https://www.autodesk.ru/products> Воронежский государственный технический университет