

# **Лекция 16**

**ОСНОВЫ ТЕОРИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ  
И МАНИПУЛЯТОРОВ  
МАШИНА-АВТОМАТ, РОБОТ,  
АВТООПЕРАТОР И МАНИПУЛЯТОР,  
ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ**

- Современное промышленное производство отличается высокой автоматизацией технологических процессов и процессов управления. Повышение производительности труда и качества продукции существенно зависит от автоматизации производства. Наряду с этим все более расширяются сферы, участие в которых человека является опасным для его здоровья или невозможным по разным причинам. К ним относятся процессы, связанные с производством атомной энергии, с исследованием космического пространства, мирового океана, производство химически активных веществ. Поэтому понятно человеку в наибольшей мере использовать машины автоматы, роботы и манипуляторы.

- **Основные определения.** Машиной-автоматом называют машину, движение элементов и рабочий процесс в которой (преобразования энергии, положения, формы или размеров обрабатываемых изделий и материалов, информации) выполняются без непосредственного участия человека. Автоматической линией называют совокупность целесообразно взаимосвязанных и автоматически управляемых технологических и транспортных машин-автоматов, предназначенных для реализации определенного технологического процесса. За человеком сохраняется роль наладчика, регулировщика и контрольные функции.

- В процессе настройки автоматических линий реализуется программа ее действия. Программой называют совокупность предписаний, определяющих последовательность, ритм, количество и качество выполнения технологических операций. Осуществление требуемой программы действия автоматической линии достигается с помощью системы управления линией, предназначенной для реализации согласованных по месту и времени действий всех входящих в линию исполнительных органов машин-автоматов. Здесь под исполнительным органом машин понимается любое их звено, предназначенное непосредственно для изменения или контроля формы, размеров и свойств обрабатываемого материала или предмета

- Исполнительные органы машин, как правило, представлены их выходными звеньями или их частями и получают необходимые перемещения непосредственно от двигателей либо посредством промежуточных или передаточных звеньев.
- Движение исполнительных органов зависит от формы и размеров обрабатываемых предметов, свойств их материалов, конфигурации машин и окружающего пространства, которые могут изменяться при реализации того или иного технологического процесса в конкретной обстановке

- Поэтому в автоматизированном производстве часто возникает необходимость реализации разнообразных сложных движений, подобных движениям руки человека, направляемой его мыслью. Эти движения могут быть осуществлены специальными устройствами, получившими наименование манипуляторов, промышленных роботов, автооператоров, которые в дальнейшем будем называть обобщенно роботосистемами.

- Манипулятором (от латинского manus - рука) называют устройство, автоматически воспроизводящее требуемые движения в пространстве или плоскости, заменяющее двигательные функции руки человека.

- Автооператором называют устройство, представляющее собой манипулятор, автоматически действующий по наперед заданной программе выполнения технологических или транспортных операций. В качестве программоносителей для автооператоров применяют перфоленты, магнитные ленты и диски, а также кулачки, кулачковые валы и т. п.



- Промышленными роботами называют автономно действующие машины-автоматы, предназначенные для воспроизведения некоторых двигательных и умственных функций человека при выполнении всевозможных производственных операций и управляемые с помощью автоматически изменяемых программ, составленных с учетом возможных вариантов функционирования. Промышленные роботы имеют следующие составные части: рабочие исполнительные органы с захватными устройствами, приводные устройства и механизмы для осуществления перемещений исполнительных органов робота в целом, система управления и система датчиков для сбора необходимой информации

- Создание и применение промышленных роботов в современном производстве, насыщенном машинами-автоматами различного технологического назначения, создает предпосылки для организации так называемого гибкого (т. е. быстроперенастраиваемого) на изготовление новой продукции или реализации новых технологических процессов) производства — цехов-автоматов и заводов-автоматов, в которых все технологические и транспортные операции возложены на машины и робототехнические системы,

- Промышленные роботы разделяют на вспомогательные и технологические. Вспомогательные промышленные роботы предназначены преимущественно для выполнения вспомогательных операций — загрузки и разгрузки станков. Наибольшее применение они получили на операциях штамповки и механической обработки деталей. Промышленные роботы называют технологическими, если их используют на основных технологических операциях. Это роботы, предназначенные для сварки, окраски, сборки узлов машин

- Промышленные роботы для сборки изделий в последнее время получают все большее применение и отличаются высокой точностью позиционирования деталей. Достижение требуемой точности позиционирования весьма затруднительно из-за погрешностей изготовления деталей, сборки узлов робота, деформаций звеньев под нагрузкой, ошибок системы управления, сложность исключения таких ошибок ограничивает пока еще применение роботов на сборке мелких узлов. Наиболее перспективным направлением в повышении точности действия роботов является повышение чувствительности схватов на основе применения тактильных (имитирующих осязание) и силовых датчиков.