

Тема моего доклада это мехатронные системы.

## **Слайд 2. Введение**

«Мехатроника — это новая область науки и техники, посвященная созданию и эксплуатации машин и систем с компьютерным управлением движением, которая базируется на знаниях в области механики, электроники и микропроцессорной техники, информатики и компьютерного управления движением машин и агрегатов».

Мехатроника является научно-технической дисциплиной, которая изучает построение электромеханических систем нового поколения, обладающих принципиально новыми качествами и, часто, рекордными параметрами.

Некоторые исследователи видят суть мехатроники в объединении, прежде всего, механики и электроники, в отличие от электромеханики, появившейся в свое время на стыке механики и электротехники.

## **Слайд 3.**

Мехатронные системы, как новое направление в развитии технических систем, обладают определенными признаками и свойствами, которые отличают их от технических систем с традиционным построением и структурой.

Анализ признаков мехатронной системы лучше всего начинать со структурно-морфологических признаков, т. е. признаков, отличающих структуру и строение элементов мехатронной системы от другой технической системы, построенной по другим принципам.

К этим признакам относят:

- 1) интеграцию подсистем
- 2) наличие большого количества элементов обратных связей в системе управления и ее иерархическую структуру
- 4) модульность всех элементов системы и высокую степень унификации
- 5) укороченные кинематические цепи подсистем
- 6) использование высокоточных механических передач
- 7) применение разнообразных видов преобразователей энергии
- 8) использование новых материалов с повышенными механическими характеристиками
- 10) использование электронных миниатюрных компонентов со сверхплотным монтажом

- 11) наличие высокоинформативного человекомашиного интерфейса
- 12) возможное использование бионических принципов построения системы.

#### **Слайд 4.**

Рассмотрим функциональные свойства мехатронных систем. При работе мехатронной системы проявляются ее функциональные свойства, в которых обнаруживаются синергетические эффекты. Термин синергетика заимствовал из биологии и медицины – это совместное и однородное функционирование элементов и систем; при комбинированном действии которых суммарный эффект превышает действие каждого в отдельности. Иными словами, соединение в единую систему указанных выше элементов дает больший эффект, чем использовании всех этих элементов поодиночке.

Например. Что нового дает совмещение в единую систему автомашины, предназначенной для перевозки тяжелых грузов, и подъемного крана, предназначенного для подъема тяжелых грузов? Мы получим автокран, который имеет новое качество – мобильность производства подъемно-транспортных работ. Аналогично мехатронные системы должны давать новое качество.

#### **Слайд 5.**

Это качество мехатронных систем можно сформулировать следующим образом:

1. Повышение доли функций системы, приходящихся на систему управления, и уменьшение доли функций, приходящихся на механическую подсистему
2. Увеличение количества функций, выполняемых системой.
3. Автоматизация переналадки системы.
4. Повышение надежности системы.
5. Автоматизация технической диагностики и мониторинг всех подсистем.
6. Повышение интеллектуальности ПО, внедрение искусственного интеллекта.
7. Относительно низкая стоимость из-за высокой степени интеграции, унификации и стандартизации всех компонентов.
8. Высокое качество исполнения сложных и точных движений вследствие применения методов адаптивного и интеллектуального управления.

9. Высокая помехозащищенность за счет модульности подсистем.
10. Компактность мехатронных модулей
11. Повышение удельной мощности и улучшение динамических характеристик машин.
12. Возможность быстрого комплектования мехатронных систем функциональными модулями.

#### **Слайд 6.**

Рассмотрим иерархию мехатронных объектов. Под мехатронными объектами понимают синергетическое объединение исполнительных устройств с электронными, электромеханическими, компьютерными и программными компонентами. Для мехатронных объектов характерно иерархическое построение. Все мехатронные объекты можно разделить на следующие группы: мехатронные узлы, мехатронные модули, мехатронные агрегаты, мехатронные системы.

#### **Слайд 7.**

Мехатронный узел – это неунифицированная сборочная единица, содержащая некоторые компоненты мехатронного объекта (например, шариковинтовая передача с датчиками положения и усилия).

Мехатронный модуль – основная единица мехатронной системы, унифицированный мехатронный объект, служащий для реализации одной из функций мехатронной системы (например, моторшпиндель).

Мехатронный агрегат – это совокупность мехатронных модулей, предназначенная для выполнения группы однотипных функций (например, многокоординатный столик микроскопа, если он состоит из модулей).

#### **Слайд 8.**

И наконец Мехатронная система – это целевое упорядоченное множество взаимосвязанных мехатронных агрегатов, функционирующих во времени и взаимодействующих с внешней средой. Мехатронные системы могут состоять из

мехатронных модулей (минуя мехатронные агрегаты). Примерами мехатронных систем служат гибкие производственные системы (ГПС), системы искусственной вентиляции легких (ИВЛ) в отделении реанимации, а также современные автомобили.

## **Слайд 9.**

Рассмотрим мехатронные принципы проектирования.

Для создания новых промышленных изделий или нового технологического оборудования существует два подхода: алгоритмический и интуитивный.

При алгоритмическом проектировании проектировщик или конструктор имеет в своем распоряжении набор известных технических решений и покупных изделий, порядок расчета и принятия решений, алгоритм проектирования, позволяющий в заданный промежуток времени специалисту средней квалификации спроектировать требуемое изделие. Разделение труда, связанное с выпуском широко используемых устройств различного назначения, приводит к уменьшению времени и стоимости проектирования и, соответственно, себестоимости продукции. Алгоритмическое проектирование осуществляется для выполнения одного конкретного заказа с учетом заданных технических требований в заданный промежуток времени.

Когда проектирование имеет целью получить новое изделие, не имеющее аналогов, а создание новых изделий носит коммерческий характер, то применяется интуитивный подход к проектированию. При этом минимизируется стоимость изделия в результате поиска новых конструктивных и технологических решений с одновременным расширением функциональных возможностей. Тогда время проектирования увеличивается, а большой экономический эффект достигается за счет массового выпуска и продажи нового изделия.

Интуитивный подход требует более высокой квалификации проектировщика, имеющего широкий кругозор и достаточно большое информационное обеспечение.

С точки зрения развития техники движение вперед обеспечивает интуитивное проектирование. Как правило, интуитивное проектирование имеет успех у инженеров, умеющих работать в пограничных областях науки и техники, что в настоящее время соответствует мехатронным принципам проектирования.

## **Слайд 10.**

Рассмотрим последовательность принятия решений при проектировании мехатронного технологического оборудования. На первом этапе задаются технологические задачи и определяются цели проектирования. На втором этапе разрабатывается технологический процесс. На третьем этапе производится моделирование процесса, определение его численных характеристик и допустимых предельных отклонений, поиск и выбор особых или критических точек. На четвертом этапе разрабатываются требования к системам: измерительно-информационной (ИИС), приводов (СП), управления (СУ) и к программному обеспечению (ПО). Пятый этап связан с разработкой перечисленных выше систем и программного обеспечения. Кроме того, на этом этапе разрабатываются и отдельные специальные модули, в том числе и мехатронные, предназначенные только для данного конкретного оборудования. На последнем этапе производится конструктивное оформление изделия в соответствии со стандартными нормами.

Следует отметить, что возможны и другие точки зрения на принципы проектирования и любые разумные подходы к этому процессу в сочетании с задачами и целями проектирования, опирающиеся на весь арсенал современных научно-технических достижений и позволяющие создать высокоэффективное технологическое оборудование.

## **Слайд 11.**

В заключение стоит отметить, что многие современные системы являются мехатронными или используют элементы мехатроники, поэтому постепенно мехатроника становится «наукой обо всём». Объемы мирового производства мехатронных устройств ежегодно увеличиваются, охватывая все новые сферы. Сегодня мехатронные модули и системы находят широкое применение в областях:

- станкостроения;
- робототехники
- авиационной, космической и военной техники;
- автомобилестроения;
- элементах вычислительной техники;
- медицинском оборудовании

- контрольно-измерительные устройств и машин;
- фото- и видеотехники;
- а также специальных тренажеров для подготовки пилотов и операторов;