

# ***Управление промышленными мехатронными системами***

Объем занятий:

18 часов лекций,  
54 часов практических занятия,  
экзамен.

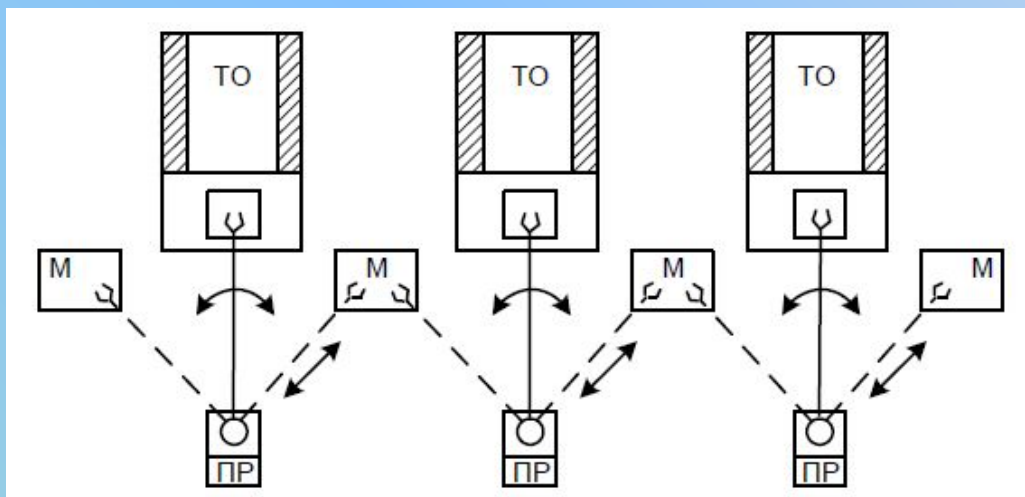
*Храмшин Вадим Рифхатович*

**5. МЕХАТРОННЫЕ СИСТЕМЫ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

# 5. МЕХАТРОННЫЕ СИСТЕМЫ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

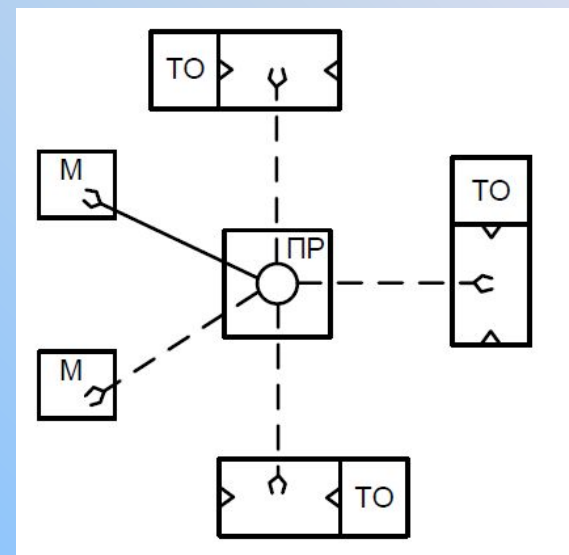
## 1. Робототехнические комплексы

Термин “робототехнические системы” означает технические системы любого назначения, в которых основные функции выполняют роботы. Это гибкие производственные системы, в которых автоматически действующие машины, устройства, приспособления реализуют всю технологию производства, за исключением функции управления и контроля, осуществляемых человеком.



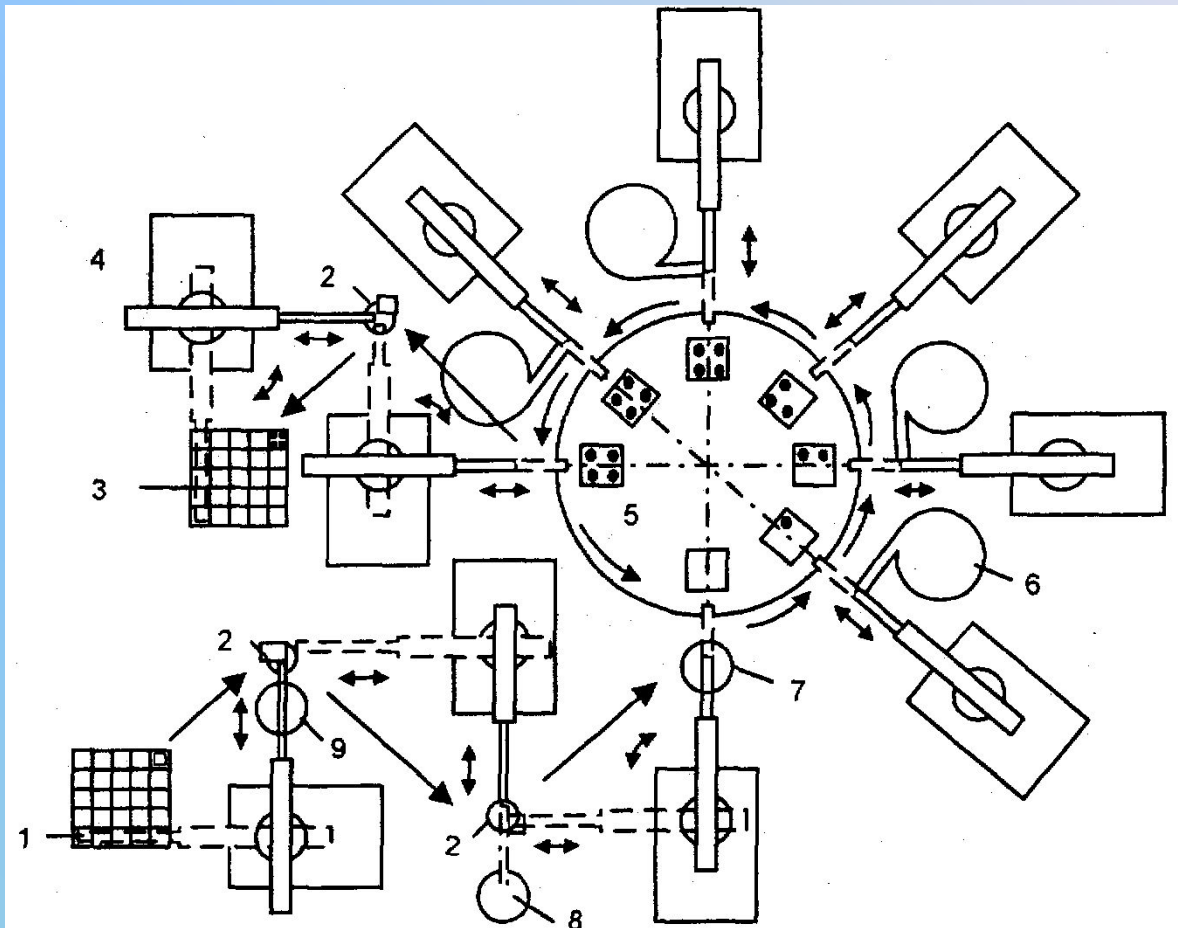
ТО – основное технологическое оборудование; ПР – промышленный робот; М – магазин поштучной выдачи заготовок

*Схема однопоточной роботизированной технологической линии холодной штамповки с линейной компоновкой*



*Схема роботизированного технологического участка механической обработки с круговой компоновкой*

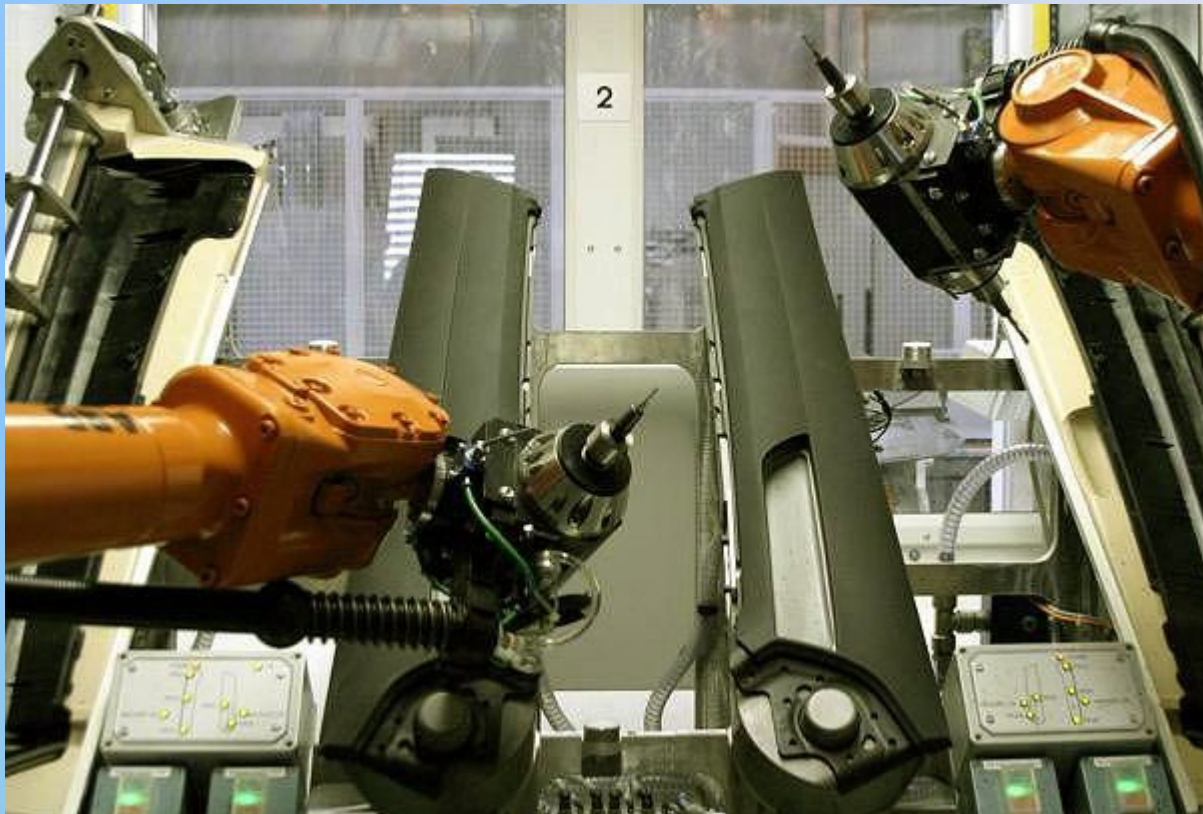
## 5. МЕХАТРОННЫЕ СИСТЕМЫ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



*Робототехнический комплекс для сборки контурных катушек радиоприемников:*

- 1 — загрузочное устройство (тара); 2 — промежуточная точка; 3 — разгрузочное устройство; 4 — устройство группового управления; 5 — роторный стол; 6 — загрузочное устройство; 7 — ванна для очистки; 8 — ванна для пайки; 9 — ванна для флюсования

## 5. МЕХАТРОННЫЕ СИСТЕМЫ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



*Фрезерование облицовочных панелей в робототехническом комплексе двумя роботами*



## 5. МЕХАТРОННЫЕ СИСТЕМЫ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



*Цех сварки кузова Hyundai Solaris на автоборочном заводе  
в Санкт-Петербурге*

# 5. МЕХАТРОННЫЕ СИСТЕМЫ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## 2. Мехатронные системы на автотранспорте

Жесткая конкуренция на автомобильном рынке вынуждает специалистов в этой области к поиску новых передовых технологий.

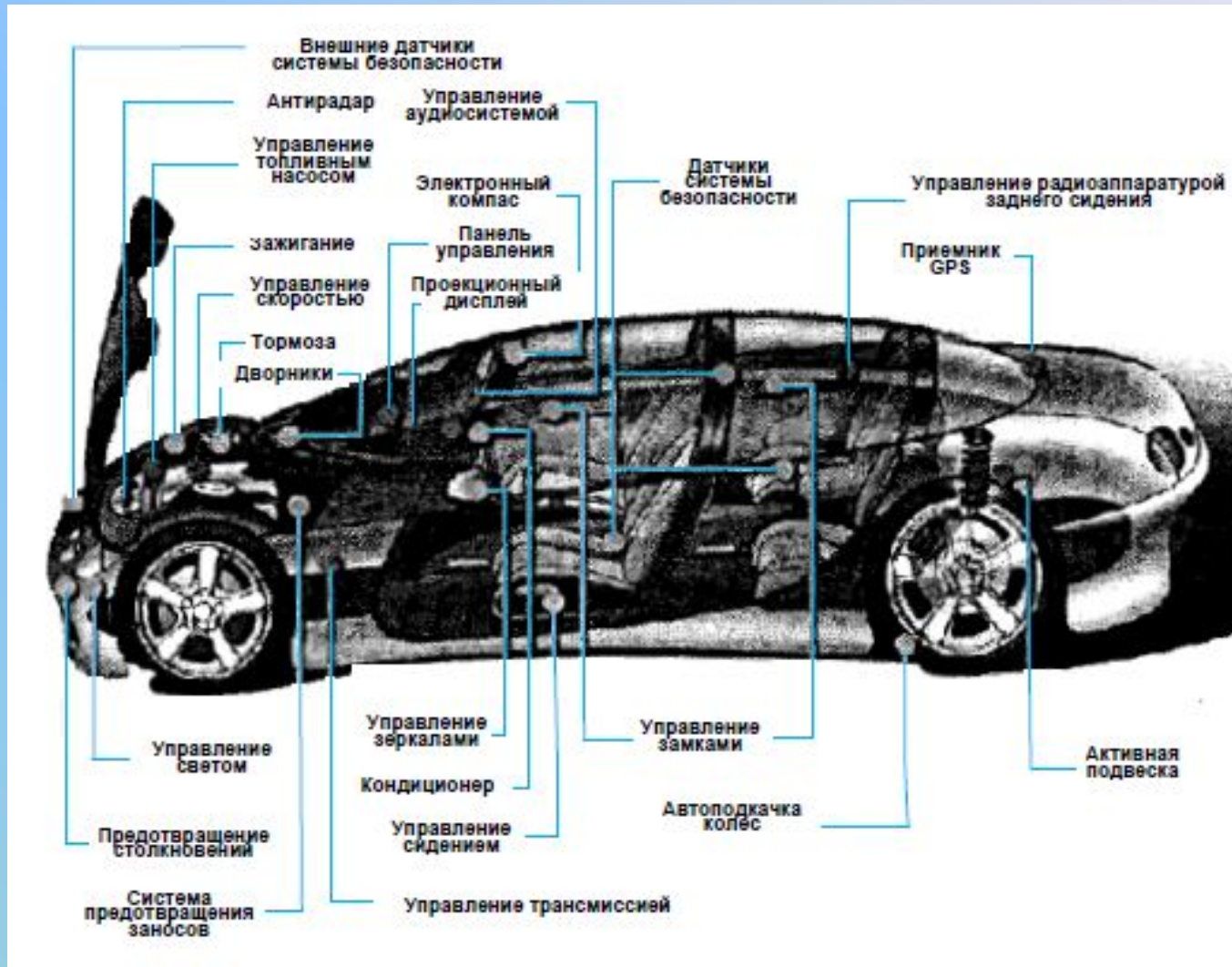
Мехатронные модули находят все более широкое применение в различных транспортных системах. Современный автомобиль так начинен мехатронными устройствами, что его можно считать мехатронной системой (МС).

Современная автомобильная МС включает, как правило, целый ряд подсистем, выполняющих функции:

- управления двигателем;
- управления коробкой передач;
- обеспечения безопасности движения (тормоза, диагностика, подвеска, подушки безопасности, круиз-контроль, система навигации);
- обеспечения комфорта (климат-контроль, автоматическое управление аудио- и видеосистемами).



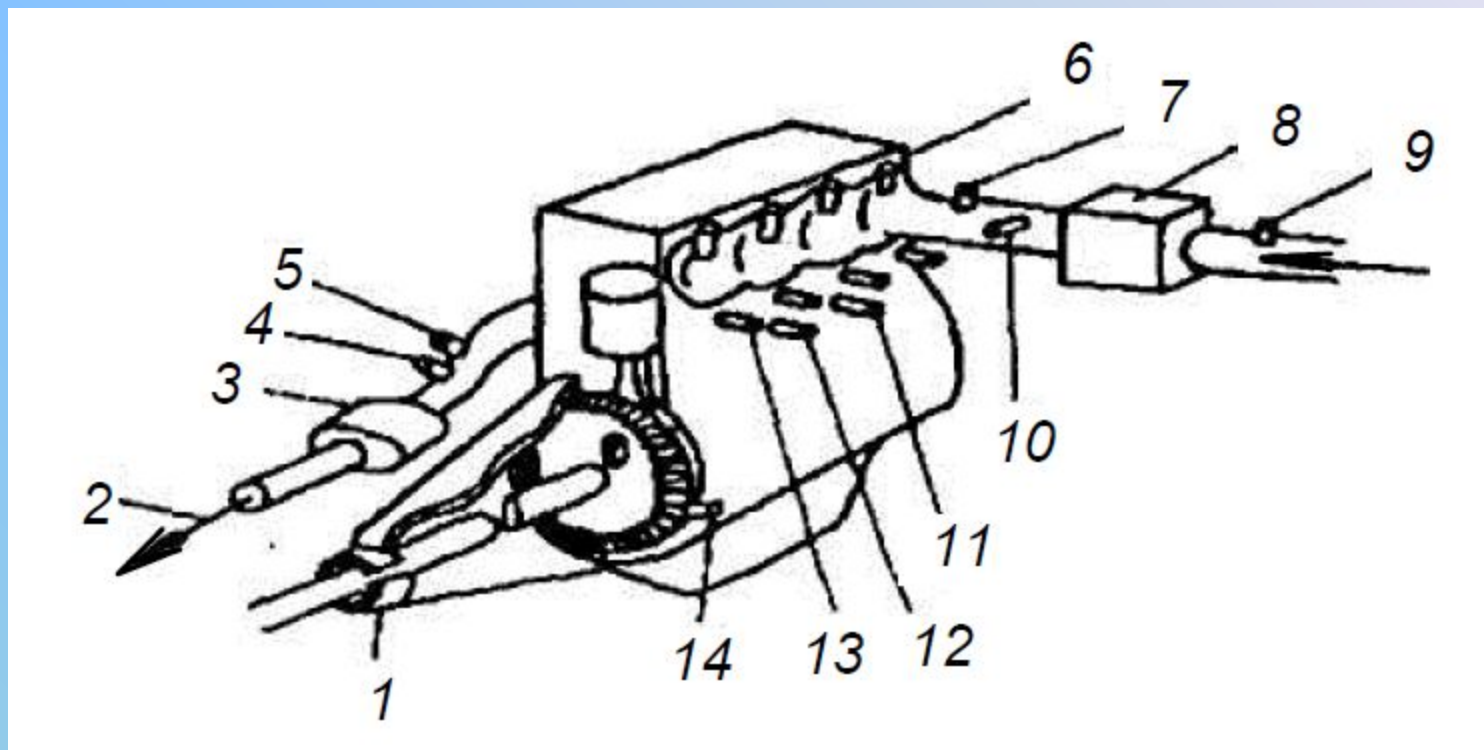
# 5. МЕХАТРОННЫЕ СИСТЕМЫ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



*Автомобиль как мехатронная система*

## 5. МЕХАТРОННЫЕ СИСТЕМЫ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### Система управления работой двигателя

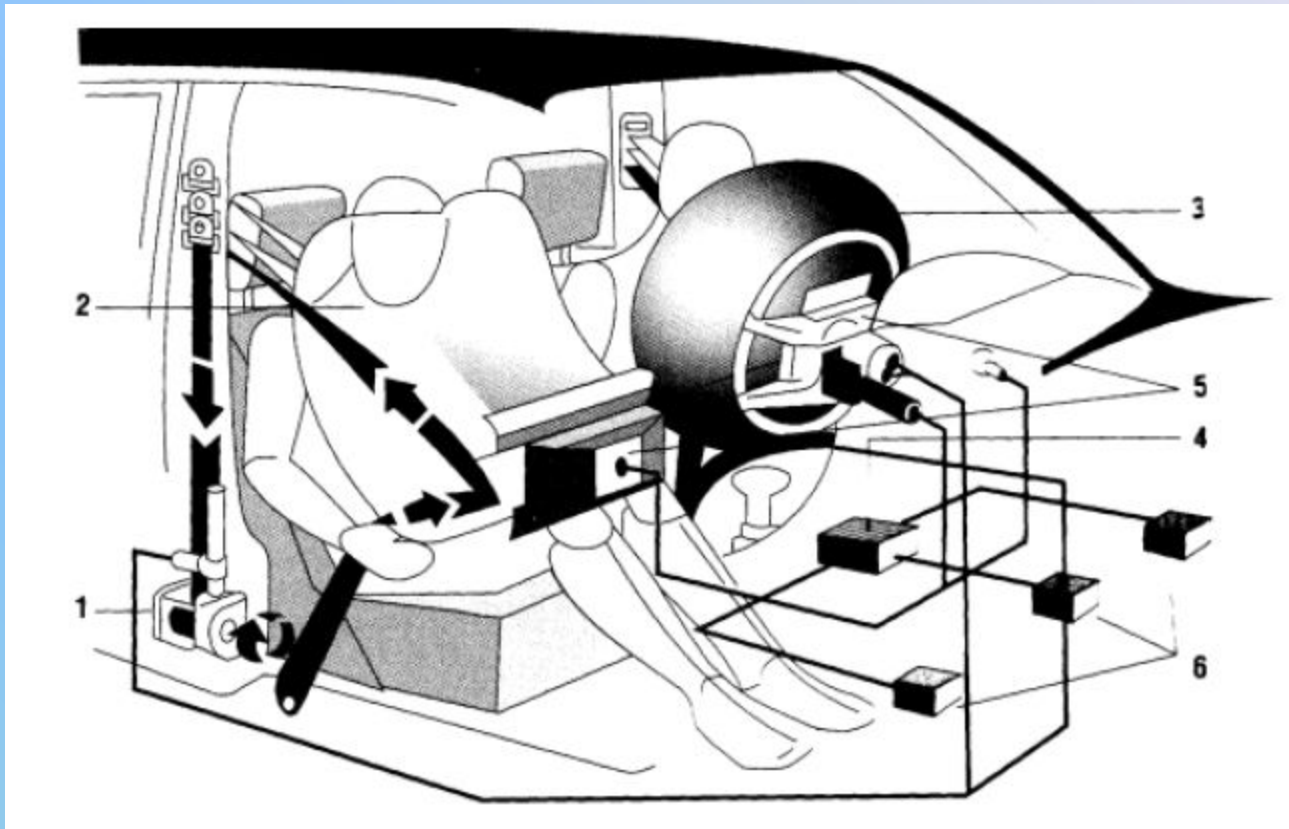


1 - датчик выходного момента; 2 - датчик контроля выхлопа; 3 - катализатор; 4 - датчик контроля загрязнителей в выхлопе (СО и др.); 5 - датчик состава смеси газ-кислород в выхлопе; 6 - датчик контроля впрыска топлива; 7 - датчик давления воздуха во впускной трубе; 8 - массовый расходомер (датчик потока воздуха); 9 - датчик температуры воздуха на входе; 10 - датчик положения дросселя; 11 - датчик детонации (стука); 12 - датчик температуры системы охлаждения двигателя; 13 - датчик контроля сгорания смеси в цилиндре; 14 - датчик скорости

***Основные точки расположения датчиков в автомобильном двигателе***



## 5. МЕХАТРОННЫЕ СИСТЕМЫ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



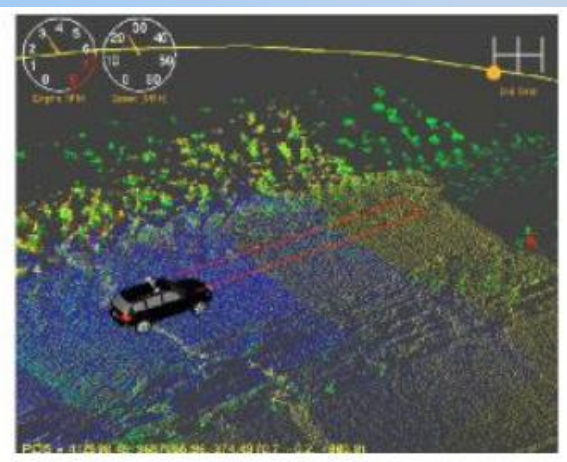
1 – натяжное устройство ремня безопасности; 2 – надувная подушка безопасности;  
3 – надувная подушка безопасности; для водителя; 4 – блок управления и  
центральный датчик; 5 – исполнительный модуль; 6 – инерционные датчики.

*Система активной безопасности в автомобиле*

# 5. МЕХАТРОННЫЕ СИСТЕМЫ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



*Датчики ориентации в пространстве и дистанция их действия*

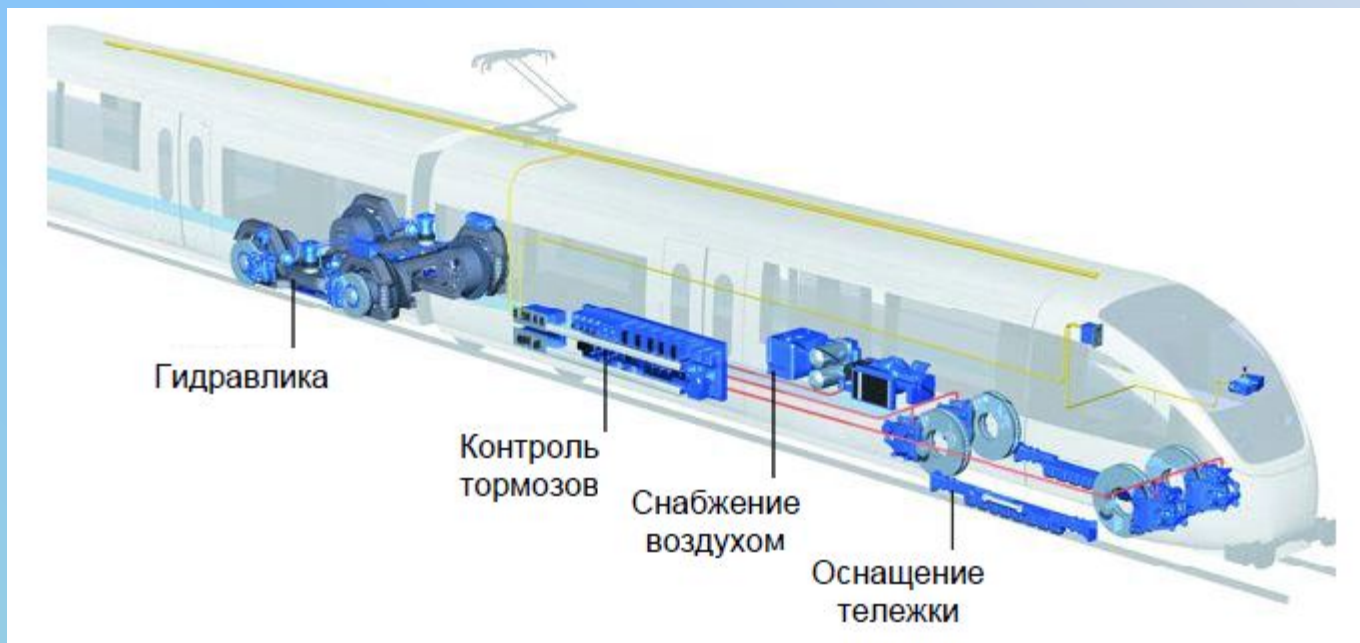


*Иллюстрация лазерного сенсора*

## 5. МЕХАТРОННЫЕ СИСТЕМЫ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 3. Мехатронные системы на рельсовом транспорте

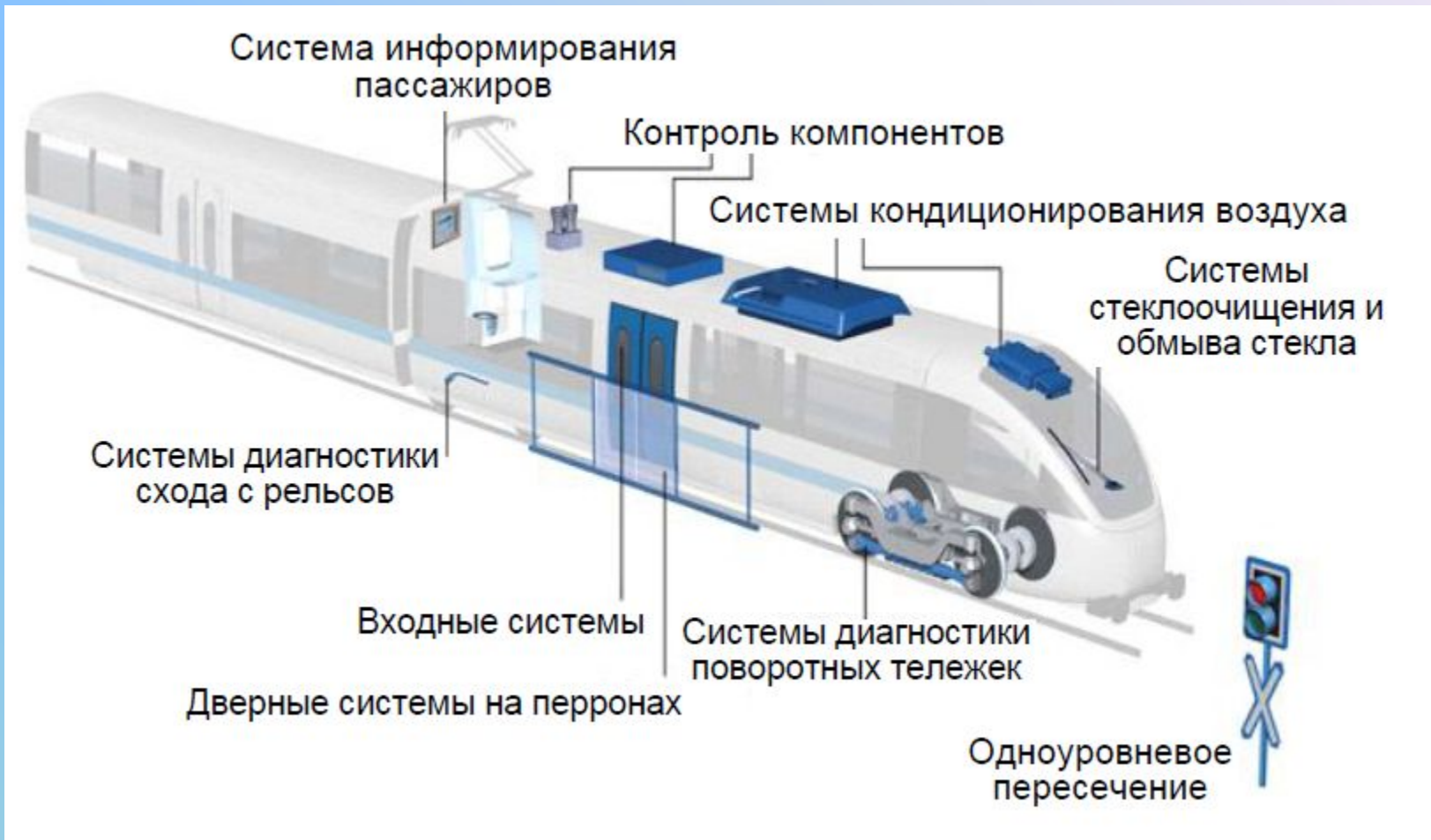
К мехатронным системам на рельсовом транспорте относятся система эффективного управления движением поезда, тормозная система, дверные системы, системы кондиционирования воздуха, системы диагностики поворотных тележек, система распознавания схода с рельсов, системы подачи песка, и стеклоочистительные системы и др.



*Тормозная система поезда*



## 5. МЕХАТРОННЫЕ СИСТЕМЫ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



*Системы диагностики схода с рельсов, системы диагностики поворотных тележек, системы кондиционирования воздуха, входные системы и дверные системы на перронах, системы стеклоочистения и обмыва стекла, система информирования пассажиров*

## 5. МЕХАТРОННЫЕ СИСТЕМЫ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



*Внешние двери вагона*



*Рампы, откидные и раздвижные подножки*



*Системы управления дверями, микропроцессорные  
устройства управления*

## 5. МЕХАТРОННЫЕ СИСТЕМЫ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 4. Мехатронные системы в легких транспортных средствах



ЛТС с электроприводом	Технические показатели					
	Максимальная скорость, км/ч	Рабочее напряжение, В	Мощность, кВт	Номинальный момент, Нм	Номинальный ток, А	Масса, кг
Кресла-коляски	6	24	0,15	25	8	10
Электровелосипеды	15	24	0,3	20	15	12
Роллеры	30	24	0,5	15	20	12
Миниэлектромобили	80	110	2,5	30	28	25



## 5. МЕХАТРОННЫЕ СИСТЕМЫ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 5. Мехатронные системы на водном транспорте

Применение таких систем позволяет:

- повысить экономическую эффективность морских транспортных перевозок за счет реализации наилучшей траектории, движения судна с учетом навигационных и гидрометеорологических условий плавания;
- повысить экономическую эффективность океанографических, гидрографических и морских геологоразведочных работ за счет увеличения точности удержания судна на заданной линии профиля, расширения диапазона ветроволновых возмущений, при которых обеспечивается требуемое качество управления, и увеличения рабочей скорости судна;
- решать задачи реализации оптимальной траектории движения судна при расхождении с опасными объектами;
- повысить безопасность мореплавания вблизи навигационных опасностей за счет более точного управления движением судна.

## 5. МЕХАТРОННЫЕ СИСТЕМЫ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 6. Мехатронные системы в авиации



***Система дистанционного пилотирования ДПЛА NIMAT***

## 5. МЕХАТРОННЫЕ СИСТЕМЫ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 7. Мехатронные системы транспортировки и складирования на производстве

Мехатронная система транспортировки, паллетирования и складирования состоит из двух подсистем: подсистемы транспортировки и паллетирования и подсистемы складирования. Для эффективной работы всей системы эти подсистемы должны быть взаимосвязаны.

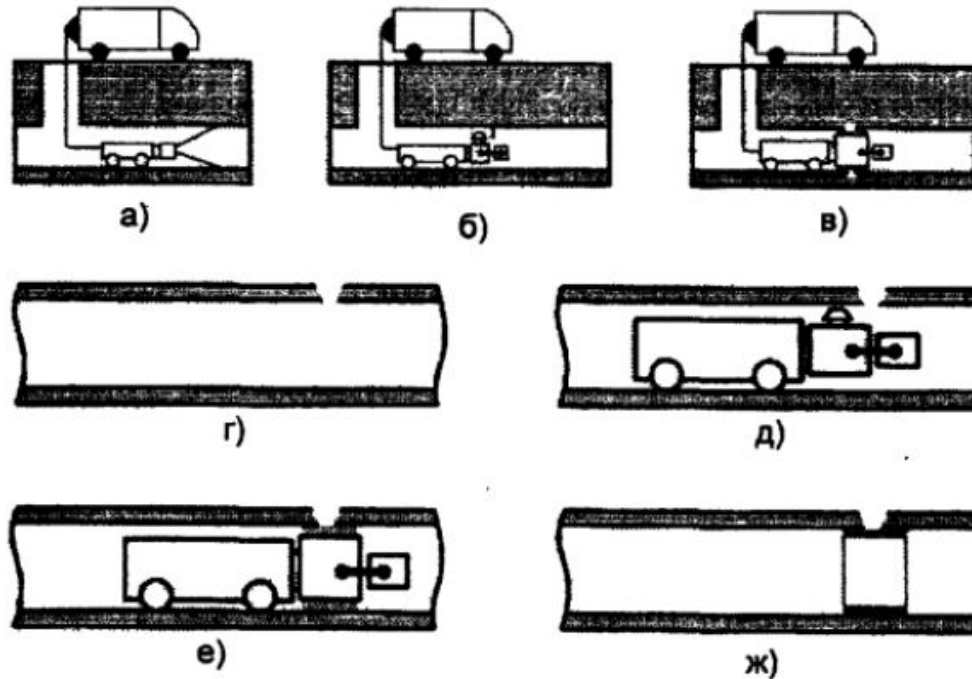
Типовая мехатронная система транспортировки и паллетирования включает в себя следующие основные компоненты:

- конвейерная система подачи пустых паллет;
- конвейерная система подачи продукции (коробки, бутылки);
- система формирования продукции для укладки на паллету;
- система укладки продукции на паллету;
- роботы;
- конвейерная система отвода полных паллет;
- система автоматизации;
- система безопасности;
- обмотчик в стреч-пленку;
- дополнительное оборудование (магазин паллет, магазин прокладок, системы штрих-кодирования, видеонаблюдения и пр.).



# 5. МЕХАТРОННЫЕ СИСТЕМЫ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## 8. Транспортные роботы специального назначения



- а) телеинспекция трубопровода; б) подрезка выступающих элементов;  
в) локальная заделка дефекта; г) дефект в трубопроводе; д) зачистка  
с помощью фрезерной головки; е) установка внутреннего бандажа;  
ж) трубопровод после ремонта

*Мобильные роботы для ремонта подземных трубопроводов*

# 5. МЕХАТРОННЫЕ СИСТЕМЫ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



*Робот Big Dog на пересеченной местности*

*Устройство робота Big Dog*

