

# Электрооборудование автомобилей



## Введение

# Электрооборудование автомобилей

---

## Литература

1. Акимов С.В., Чижков Ю.П. Электрооборудование автомобилей. М.: За рулем, 2004.
2. Чижков Ю.П., Акимов А.В. Электрооборудование автомобилей. М.: За рулем, 2005.
3. Акимов С.В., Боровских Ю.И., Чижков Ю.П. Электрическое и электронное оборудование автомобилей. М.: Машиностроение, 1988.
4. Литвиненко В.В., Майструк А.П. Автомобильные датчики, реле и переключатели. М.: За рулем, 2006.
5. Ютт В.Е. Электрооборудование автомобилей. М.: Транспорт, 1989.
6. Соснин Д.А. Автотроника. Электрооборудование и системы бортовой автоматики современных легковых автомобилей. М.: СОЛОН-Р, 2005.

# Электрооборудование автомобилей

---

## Введение

### План

1. Основные направления совершенствования электрооборудования автомобилей.
2. Классификация электрооборудования автомобилей.
3. Микропроцессорные системы управления автомобильными двигателями.

# Электрооборудование автомобилей

---

## 1. Основные направления совершенствования электрооборудования автомобилей

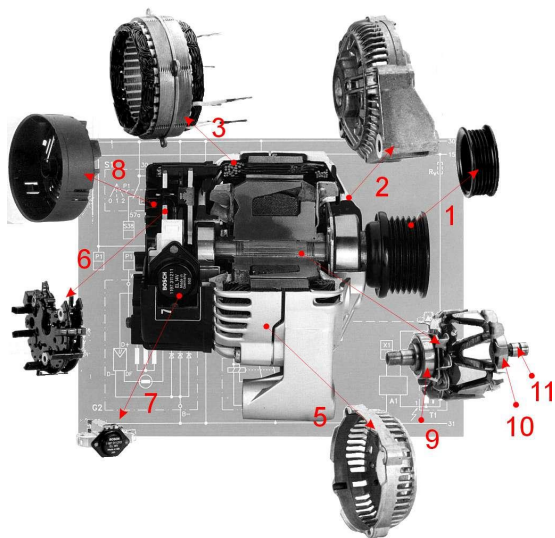
За последнее время (15 – 20 лет) автомобильный парк нашей страны существенно изменился.

Появилось большое количество зарубежных автомобилей различных марок, в большинстве своем подержанных, имеющих определенную специфику системы электрооборудования, которая отличается по устройству, принципу действия и особенностям обслуживания ее элементов от отечественной.

Отечественные производители (Республика Беларусь, Российская Федерация) в борьбе за конкурентоспособность своих автомобилей существенно модернизировали и расширили состав электрооборудования. Особенно это относится в части применения средств повышения комфорта в салоне автомобиля, а также изделий электроники.

# Электрооборудование автомобилей

## 1. Основные направления совершенствования автомобилей



# Электрооборудование автомобилей

---

## 1. Основные направления совершенствования автомобилей

На электронные устройства возлагаются задачи управления впрыском топлива, системой зажигания, осуществления контроля за работой узлов и агрегатов.

На электромеханические устройства возлагают функции блокировки дверей, стекло подъема, поворота зеркал заднего вида, подачи топлива в карбюратор и т.д.

Увеличение количества потребителей электроэнергии потребовало увеличения мощности генераторов без существенного увеличения их массы и габаритов, что вызвало появление на автомобилях генераторов переменного тока компактной конструкции.

Напряжение генератора стабилизируется регуляторами напряжения, построенными по новому схемному решению с использованием так называемой широтно-импульсной модуляции.

# Электрооборудование автомобилей

---

## 1. Основные направления совершенствования автомобилей

Стартеры со встроенным редуктором и возбуждением от постоянных магнитов постепенно вытесняют стартеры традиционной конструкции (двигатель постоянного тока последовательного возбуждения).

В светотехнике широко применяются фары, в которых функции рассеивателя полностью или частично выполняет отражатель, фары с лампами дневного света, светодиоды в светосигнальных фонарях.

Информационно-измерительная система обеспечивает водителя всей необходимой информацией: режиме движения, работоспособности или состоянии агрегатов автомобиля и автомобиля в целом.

В настоящее время практически нет ни одной системы автомобильного электрооборудования, где бы не использовалась электроника.

# Электрооборудование автомобилей

---

## 2. Классификация электрооборудования автомобилей

Электрооборудование автомобиля представляет собой сложный комплекс взаимосвязанных электротехнических и электронных систем, приборов и устройств, обеспечивающих надежное функционирование двигателя, трансмиссии и ходовой части, безопасность движения, автоматизацию рабочих процессов автомобиля и комфортные условия для водителя и пассажиров.

Применение электронных устройств на автомобиле связано с созданием специальной электронной базы, т.к. условия работы этих устройств очень специфичны. Это и широкий диапазон изменения температур ( $-50 \div +150^{\circ}\text{C}$ ), и вибрации, и агрессивное воздействие окружающей среды.

Усложнение электрооборудования автомобилей имеет и отрицательную сторону – увеличивается число отказов.

В современном автомобиле более 30% отказов приходится на электрооборудование.



# Электрооборудование автомобилей

---

## 2. Классификация электрооборудования автомобилей

Автомобильное электрооборудование включает в себя следующие системы и устройства:

- ◆ система электроснабжения,
- ◆ система электростартерного пуска двигателя,
- ◆ система зажигания,
- ◆ система освещения, световой и звуковой сигнализации,
- ◆ электронные системы управления агрегатами автомобиля,
- ◆ система информации и контроля технического состояния автомобиля и его агрегатов,
- ◆ система электропривода,
- ◆ устройства подавления радиопомех,
- ◆ устройства коммутации, защиты и электропроводку.

# Электрооборудование автомобилей

---

## 2. Классификация электрооборудования автомобилей

В систему электроснабжения входят генераторная установка и аккумуляторная батарея.

К системе электростартерного пуска относят аккумуляторную батарею, электростартер, реле управления и электротехнические устройства для облегчения пуска двигателя.

Система зажигания обеспечивает воспламенение рабочей смеси в цилиндрах бензинового двигателя искрой высокого напряжения, возникающей между электродами свечи зажигания. Помимо свечей, к системе зажигания относятся катушка зажигания, прерыватель – распределитель, датчик – распределитель, транзисторный коммутатор, добавочный резистор, высоковольтные провода, наконечники.

Система освещения и световой сигнализации объединяет осветительные приборы (фары), светосигнальные фонари, различные реле управления ими.

Система информации и контроля включает в себя датчики и указатели давления, температуры, уровня топлива в баке, спидометр, тахометр, сигнальные и контрольные лампы.

# Электрооборудование автомобилей

---

## 2. Классификация электрооборудования автомобилей

Система электропривода (электродвигатели, моторредукторы, мотонасосы) включает электропривод стеклоочистки, отопления, вентиляции, предпускового подогрева двигателя, подъема и опускания антенны, блокировки дверей и в стеклоподъемниках.

Коммутационная и защитная аппаратура включает следующие элементы:

- ◆ выключатели,
- ◆ переключатели,
- ◆ реле различного назначения,
- ◆ контакторы,
- ◆ предохранители,
- ◆ соединительные панели,
- ◆ разъемные соединения.

# Электрооборудование автомобилей

---

## 2. Классификация электрооборудования автомобилей

Развитие электрооборудования автомобилей, широкое применение электроники повлекло применение микропроцессоров, которые позволяют обеспечивать:

- ◆ автоматизацию и оптимизацию рабочих процессов,
- ◆ большую безопасность движения,
- ◆ снижение токсичности отработавших газов,
- ◆ улучшение условий работы водителей.

# Электрооборудование автомобилей

---

## 3. Микропроцессорные системы управления автомобильными двигателями

Анализ развития двигателестроения показывает, что традиционные механические и гидромеханические управляющие системы исчерпали свои возможности и не могут радикально совершенствовать экономические и в особенности экологические характеристики двигателей.

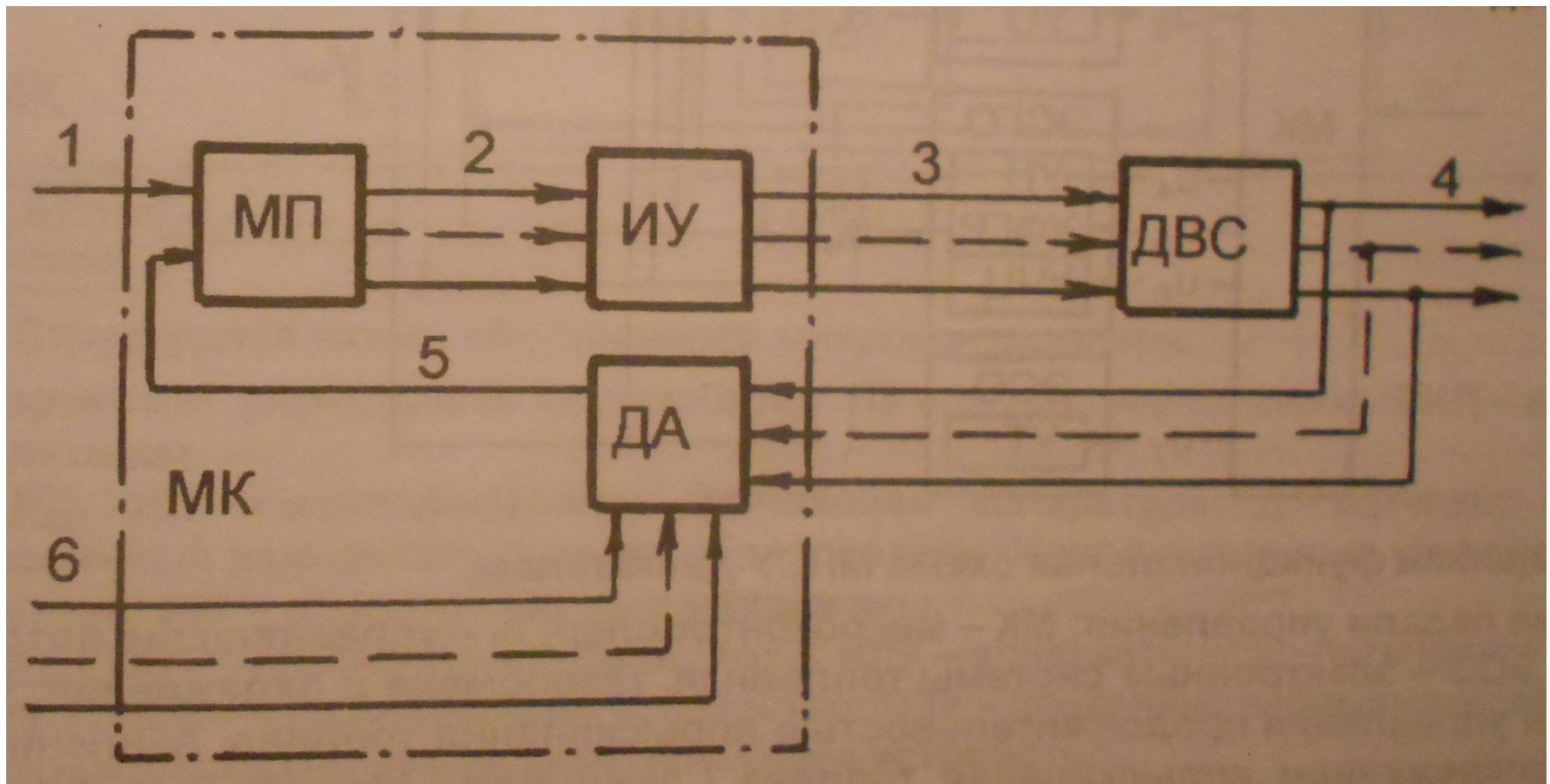
Простая замена всей механической или гидравлической системы управления двигателем, а тем более только их частей, электронными, без внесения принципиальных изменений в конструкцию двигателя и в первую очередь в системы, влияющие на рабочий процесс, не может дать значительного улучшения характеристик двигателя.

Управление двигателем требует обработки значительного объема информации по достаточно сложным алгоритмам.

Это возможно только при использовании электронных цифровых систем управления на основе микропроцессорной техники.

# Электрооборудование автомобилей

## 3. Микропроцессорные системы управления автомобильными двигателями



# Электрооборудование автомобилей

---

## 3. Микропроцессорные системы управления автомобильными двигателями

Микропроцессорные системы управления (МПСУ) двигателем должны в первую очередь выполнять все функции существующих автоматических систем, в том числе:

автоматическое регулирование:

- ◆ частоты вращения,
  - ◆ мощности,
  - ◆ крутящего момента,
  - ◆ цикловой подачи и фаз впрыскивания топлива,
  - ◆ состава смеси и опережения зажигания,
  - ◆ температуры в системе смазки и охлаждения,
- обеспечение пуска, разгона, торможения и остановки двигателя, контроль его параметров (измерение и сигнализация о их выходе за установленные пределы), аварийная защита.

# Электрооборудование автомобилей

---

## 3. Микропроцессорные системы управления автомобильными двигателями

Главным назначением МПСУ является решение задач принципиально не выполнимых в традиционных системах. МПСУ должна осуществлять оптимальное управление рабочим процессом в каждом цикле каждого цилиндра двигателя как на установившихся, так и на неуставившихся режимах, обеспечивая в любой момент времени необходимые значения выходных параметров двигателя.

МПСУ открыли возможность сколь угодно усложнения выполняемых функций на основе сбора и обработки любой необходимой для управления информации.

**При наличии МПСУ возможности совершенствования двигателей значительно расширяются.**

Улучшение характеристик двигателей становится возможным за счет обеспечения их работы на предельных значениях параметров рабочего процесса в широком диапазоне изменения частот вращения вала двигателя и сохранения этих параметров в процессе длительной эксплуатации.



# Электрооборудование автомобилей

---

## 3. Микропроцессорные системы управления автомобильными двигателями

Эффект может быть получен также за счет автоматической коррекции алгоритма управления в зависимости от ряда возмущающих факторов, таких, как тепловое состояние двигателя, атмосферные условия, качество топлива и т.д.

В традиционных системах управления этот эффект реализовать (без МПСУ) не удавалось.

**Первые варианты МПСУ появились в конце 70-х годов:**

- ◆ МПСУ – **MISAR** фирмы **General Motors** только с одной системой – опережения зажигания,
- ◆ МПСУ – **MOTRONIK** фирмы **Bosch** – с большим количеством управляемых систем.

С этого времени начинается быстрое внедрение МПСУ во всех странах с развитым автомобилестроением.

**Уже к 1982 году объем рынка автомобильной электроники в США составил свыше 1,0 млрд. долларов.**

# Электрооборудование автомобилей

---

## 3. Микропроцессорные системы управления автомобильными двигателями

По прогнозу 1989 года объем рынка автомобильной электроники должен был составить:

в	1990,	1995	и	2000 гг.	
	11	14	и	19	для США
	7	15	и	21	для Западной Европы
	11	15	и	19	для Японии.

В действительности во всех указанных регионах имел место бо́льший объем этого рынка.

В настоящее время автомобильную электронику производят как крупнейшие специализированные фирмы (**Bosch, Siemens, Tomson, Toshiba, Texas instruments**), так и специализированные дочерние предприятия, созданные автомобильными фирмами (**Delko Electronics, Ford Electronics, Renix** и др.), а также фирмы, ранее выпускавшие карбюраторы и механические системы зажигания (**Solex, Magneti Marelli**).