

МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (МАДИ)

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ  
МАТЕРИАЛОВ

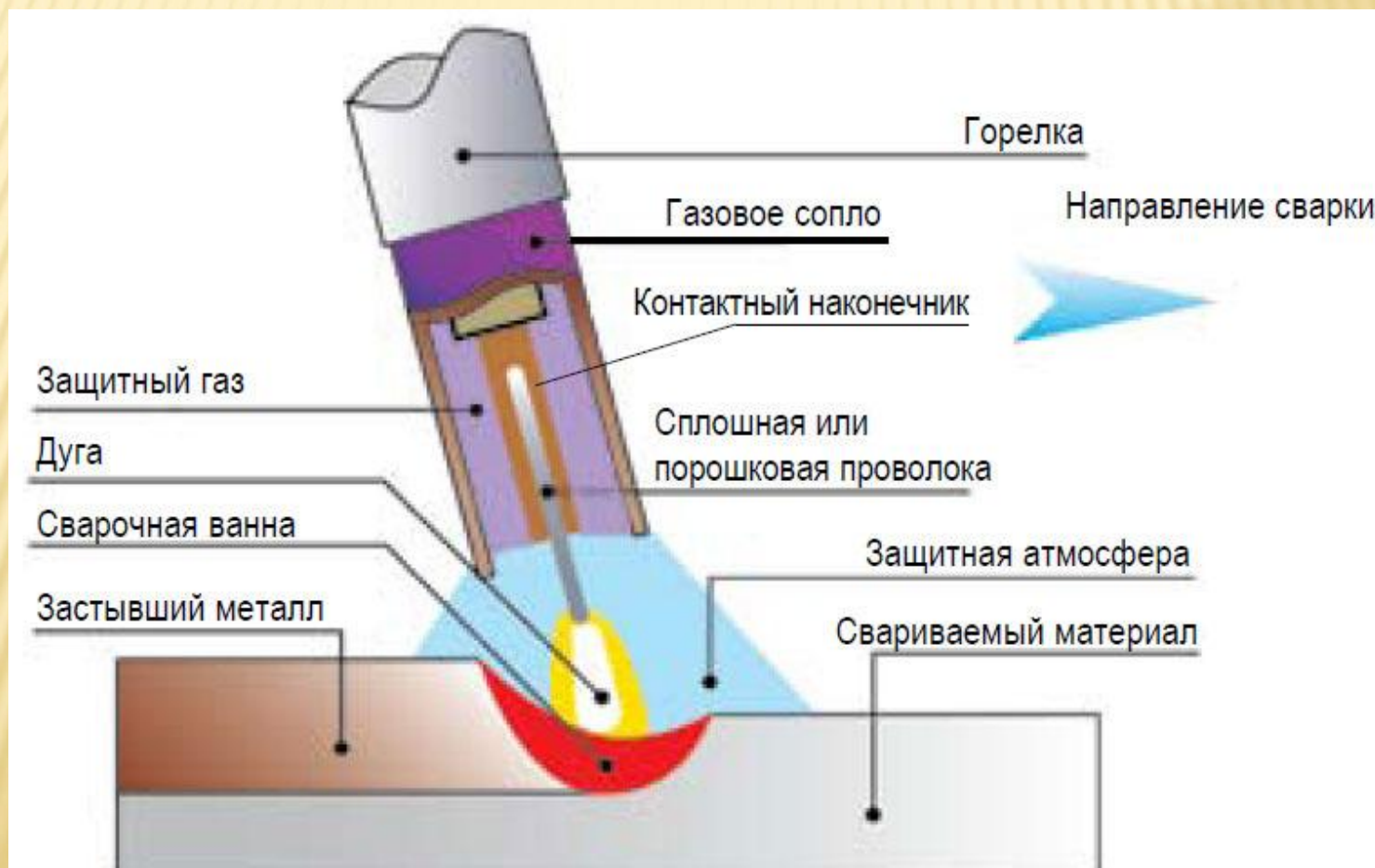
**ТЕМА ЛЕКЦИИ: ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ  
СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

---

# СВАРКА В СРЕДЕ ЗАЩИТНЫХ ГАЗОВ

При сварке в защитном газе электрод, зона дуги и сварочная ванна защищены струей защитного газа.

В качестве защитных газов применяют: инертные газы (Ar, He) и активные газы (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>).



# СВАРКА В СРЕДЕ ЗАЩИТНЫХ ГАЗОВ

В зависимости от степени механизации процессов подачи сварочной проволоки и перемещения сварочной горелки может быть ручной, полуавтоматической, автоматической.

**Преимущества (по сравнению с ручной сваркой покрытыми электродами):**

- высокая защита шва от атмосферы;
- возможность ведения процесса во всех пространственных положениях;
- возможность визуального контроля процесса;
- высокая производительность;
- относительно низкая стоимость сварки в среде углекислого газа.

**Недостатки:**

- возникновение на поверхности шва оксидных и шлаковых включений;
- высокая стоимость сварки в среде аргона...

# ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СВАРКИ В СРЕДЕ ЗАЩИТНЫХ ГАЗОВ

Аргонодуговая сварка применяют для цветных (алюминия, магния, меди) и тугоплавких (титана, ниобия, ванадия, циркония) металлов и сплавов, легированных и высоколегированных сталей.

В углекислом газе сваривают конструкции из углеродистой и низколегированной стали.

Преимущество полуавтоматической сварки в среде  $\text{CO}_2$  с точки зрения ее стоимости и производительности часто приводит к замене ею ручной дуговой сварки покрытыми электродами.



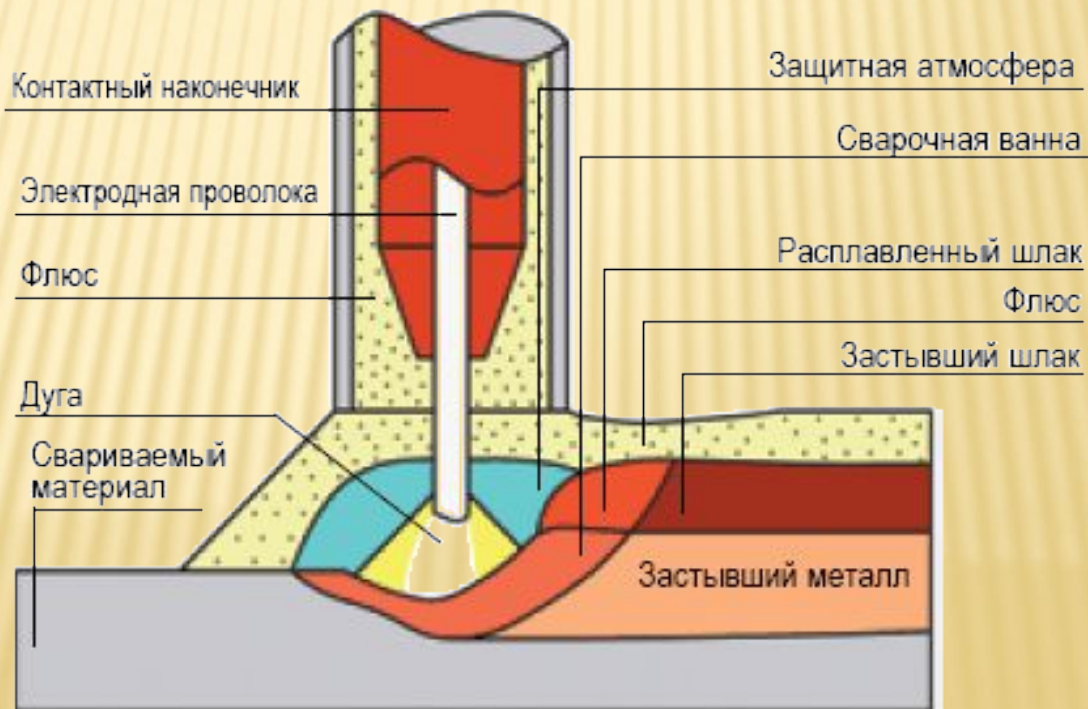
# АВТОМАТИЧЕСКАЯ ДУГОВАЯ СВАРКА ПОД ФЛЮСОМ

При этом способе сварка электрической дугой происходит под слоем сварочного флюса (зернистый сыпучий материал). Под действием тепла сварочной дуги, расплавляется электродная проволока и основной металл, а также часть флюса. Расплавленный флюс защищает дугу и расплавленный металл от вредного воздействия окружающей среды.

Флюс содержит компоненты:

- раскисляющие и легирующие металл;
- ионизирующие элементы (K, Na, Ca).

Направление сварки



# СВАРКА ПОД СЛОЕМ ФЛЮСА

В зависимости от степени механизации процессов подачи сварочной проволоки и перемещения сварочной горелки может быть полуавтоматической, автоматической.

Преимущества (по сравнению с ручной сваркой покрытыми электродами):

- высокая защита шва от атмосферы;
- высокая производительность;
- высокое качество сварного соединения;
- возможность механизации и автоматизации процесса сварки;
- улучшение условий труда сварщиков;
- возможность наложения сварочного шва на шов.

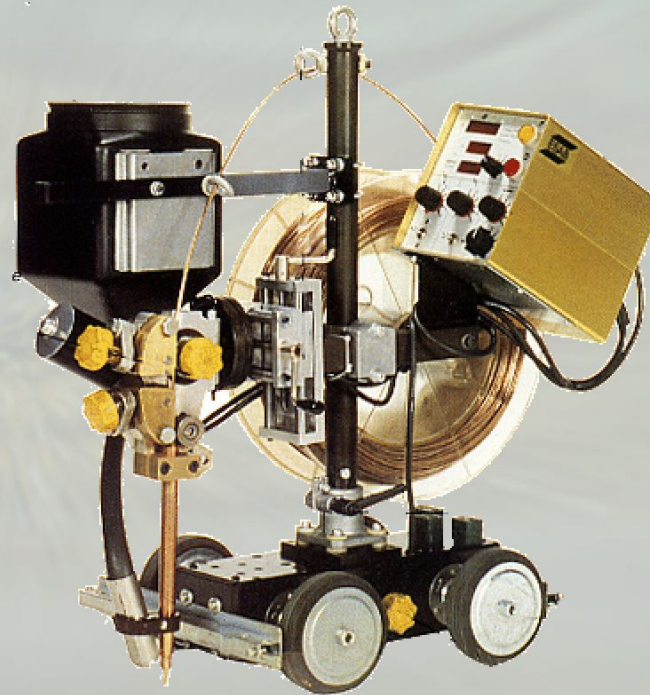
Недостатки:

- сложность при сварке негоризонтальных швов;
- сложность наложения угловых швов.

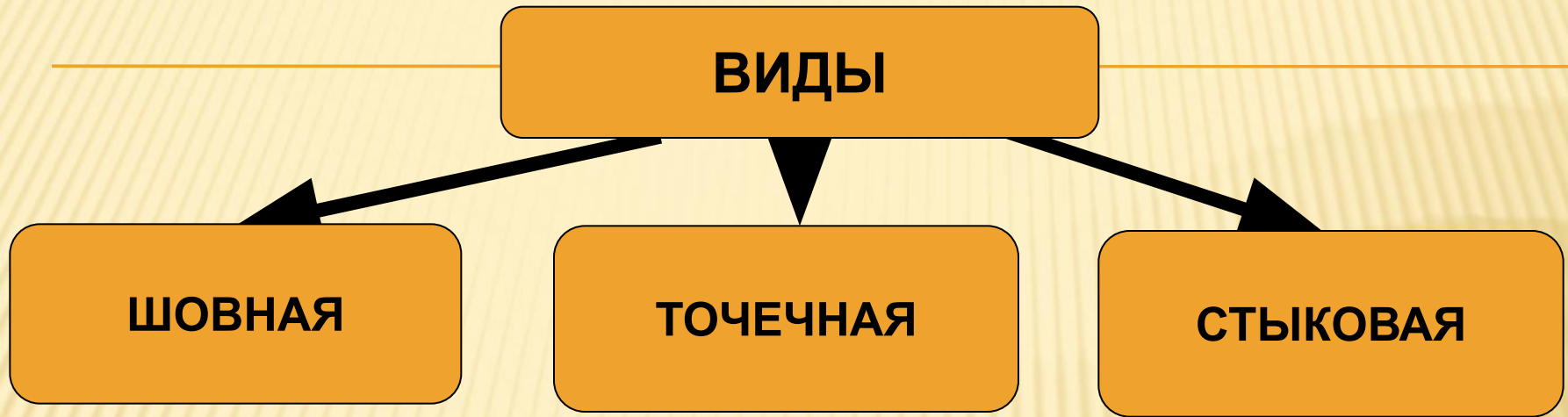
# ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ДУГОВОЙ СВАРКИ ПОД ФЛЮСОМ

Автоматическую дуговую сварку под слоем флюса применяют при изготовлении котлов, резервуаров для хранения жидкостей и газов, корпусов судов, мостовых балок, в том числе толстостенных заготовок.

Основные элементы и узлы сварочных аппаратов



# КОНТАКТНАЯ СВАРКА



**Контактная сварка — процесс образования неразъемных соединений в результате нагрева металла проходящим электрическим током и пластической деформации зоны соединения под действием сжимающего усилия.**

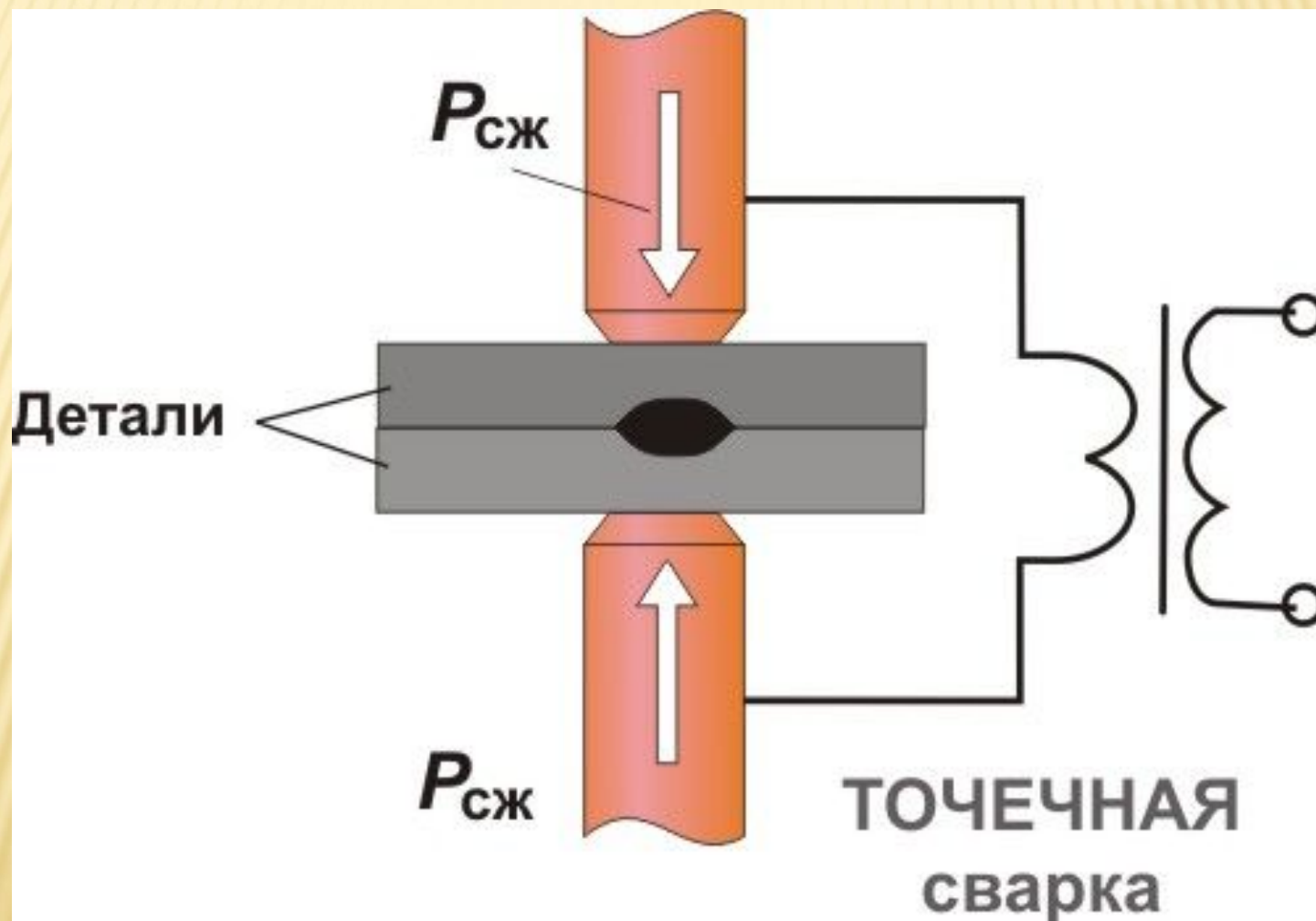
**Характерная особенность этих процессов – пластическая деформация, в ходе которой формируется сварное соединение.**

**Прочность соединения определяется размером и структурой сварной точки, которые зависят от формы и размеров контактной поверхности электродов, силы сварочного тока, времени его протекания через заготовки, усилия сжатия и состояния поверхностей свариваемых деталей.**



# ТОЧЕЧНАЯ СВАРКА

Точечная сварка – процесс создания неразъемного соединения, при котором заготовки соединяются в отдельных точках.



# ТОЧЕЧНАЯ КОНТАКТНАЯ СВАРКА

---

**Преимущества (по сравнению с ручной сваркой покрытыми электродами):**

- уменьшение времени сварки;
- химический состав зоны соединения не изменяется;
- высокое давление, действующее на металл, практически исключает образование пористости;
- возможность механизации и автоматизации процесса сварки.

**Недостатки:**

- ограниченность соединения толстостенных заготовок;
- легко соединяются лишь однородные металлы и сплавы...

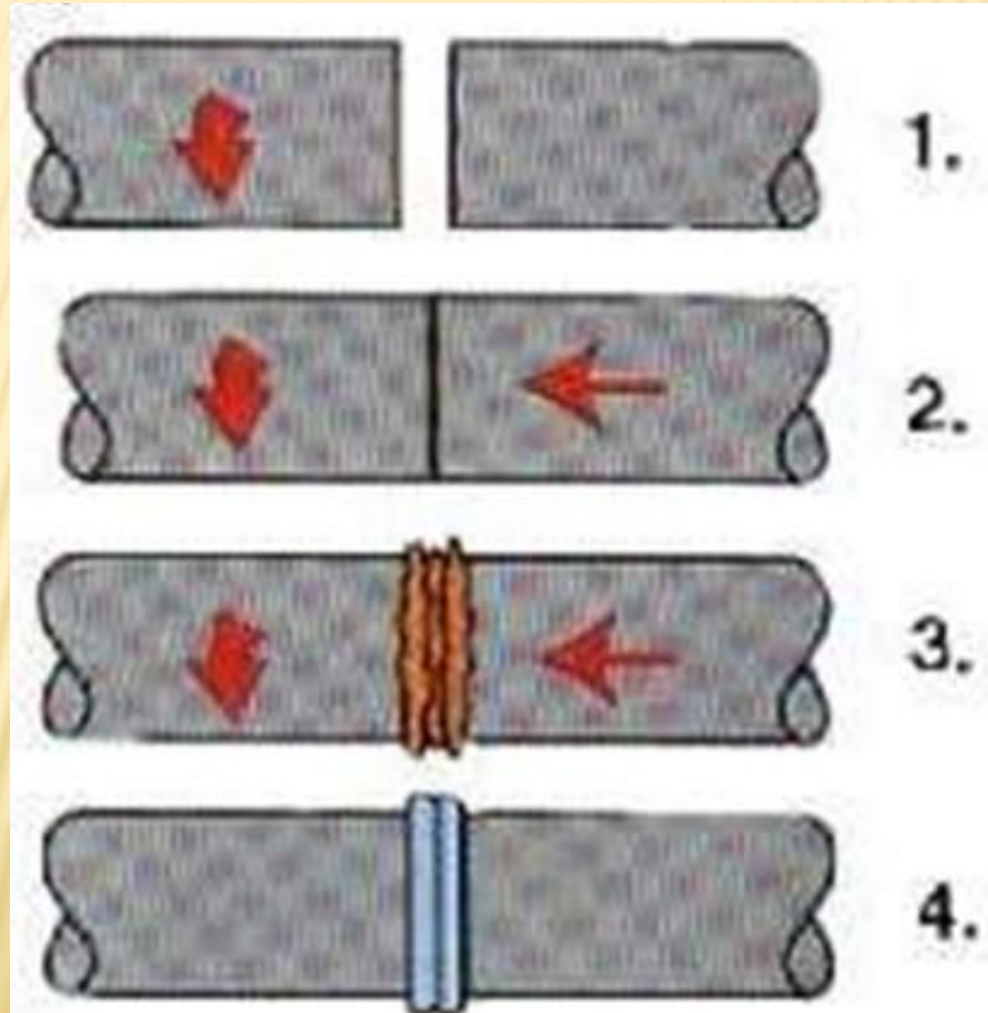
# ТОЧЕЧНАЯ КОНТАКТНАЯ СВАРКА

**Применяется для соединения тончайших деталей (до 0,02 мкм) электронных приборов, для сварки стальных конструкций из листов толщиной до 20 мм в автомобиле-, самолёто- и судостроении, в сельскохозяйственном машиностроении и других отраслях промышленности.**



## СВАРКА ТРЕНИЕМ

Сварка трением относится к процессам, в которых используются взаимное перемещение свариваемых поверхностей, давление и кратковременный нагрев. В результате нагрева и сжатия происходит совместная пластическая деформация. Сварное соединение образуется вследствие возникновения металлических связей между чистыми контактирующими поверхностями.



# СВАРКА ТРЕНИЕМ

---

**Преимущества (по сравнению с ручной сваркой покрытыми электродами):**

- **небольшая энергоемкость процесса;**
- **высокая производительность;**
- **возможность автоматизации;**
- **высокие механические характеристики и качество сварного изделия.**

**Недостатки:**

- **сложность необходимого оборудования;**
- **узкий спектр применения метода;**
- **невозможность применения в непроизводственных условиях;**
- **ограниченность по номенклатуре свариваемых материалов.**

# СВАРКА ТРЕНИЕМ

Применяется для соединения частей промежуточного вала коробки передач автомобиля, клапанов механизма газораспределения, режущего инструмента.

