

## СЕРВОДВИГАТЕЛИ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Шиманюк Ю.С.

Научный руководитель – старший преподаватель Жуковская Т.Е.

Серводвигатель – это специальный электрический двигатель с отрицательной обратной связью, предназначенный для использования в станках с числовым программным управлением. Серводвигатели обладают высокими скоростными характеристиками, и точностью позиционирования.

### История развития серводвигателя

В основном в серво использовались 3 полюсные коллекторные двигатели в которых тяжелый ротор с обмотками вращается внутри магнитов.

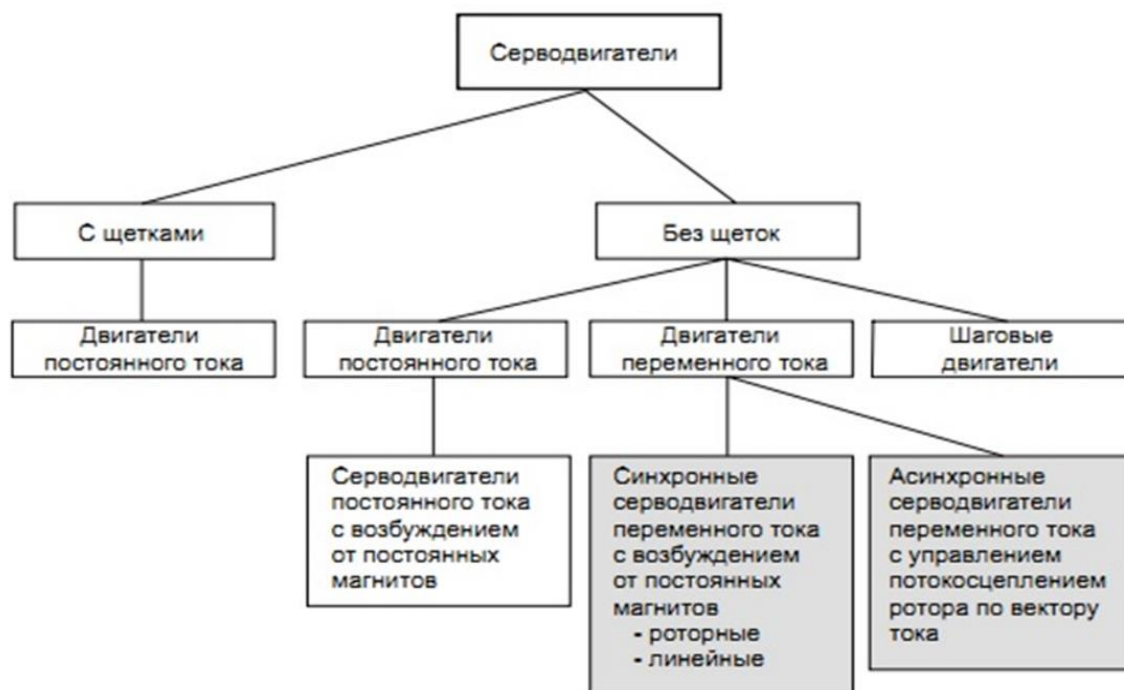
Первое усовершенствование, которое было применено — увеличение количества обмоток до 5. Таким образом, вырос вращающий момент и скорость разгона. Второе усовершенствование — это изменение конструкции мотора. Стальной сердечник с обмотками очень сложно раскрутить быстро. Поэтому конструкцию изменили — обмотки находятся снаружи магнитов, и исключено вращение стального сердечника. Таким образом, уменьшился вес двигателя, уменьшилось время разгона и возросла стоимость.

Ну и наконец, третий шаг — применение бес коллекторных двигателей. У бес коллекторных двигателей выше КПД, так как нет щёток, и трущихся частей. Они более эффективны, обеспечивают большую мощность, скорость, ускорение, вращающий момент.

Основными элементами конструкции серводвигателя являются:

- ротор;
- статор;
- элементы для подключения в виде штекерных разъемов или клеммой коробки;
- датчик обратной связи.

Серводвигатели можно разделить на следующие группы:



Серводвигатели обладают следующими характеристиками:

- высокая динамика,
- высокая точность позиционирования,
- высокая перегрузочная способность в широком диапазоне частоты вращения.

Кроме того, серводвигатели имеют следующие особенности:

- высокая точность поддержания заданной частоты вращения;
- широкий диапазон регулирования частоты вращения;
- малое время разгона;
- малое время регулирования вращающего момента;
- большой пусковой момент;
- малый момент инерции;
- малая масса;
- компактная конструкция.

Так как датчик обычно контролирует приводимый элемент, электрический сервопривод имеет следующие **преимущества перед шаговым двигателем**:

не предъявляет особых требований к электродвигателю и редуктору — они могут быть практически любого нужного типа и мощности (а шаговые двигатели, как правило, маломощны и тихоходны);

гарантирует максимальную точность, автоматически компенсируя:

механические (люфты в приводе) или электронные сбои привода;

постепенный износ привода, шаговому же двигателю для этого требуется периодическая юстировка;

тепловое расширение привода (при работе или сезонное), это было одной из причин перехода на сервопривод для позиционирования головок в жестких дисках;

обеспечивая немедленное выявление отказа (выхода из строя) привода (по механической части или электронике);

большая возможная скорость перемещения элемента (у шагового двигателя наименьшая максимальная скорость по сравнению с другими типами электродвигателей);

затраты энергии пропорциональны сопротивлению элемента (на шаговый двигатель постоянно подаётся номинальное напряжение с запасом по возможной перегрузке);

#### **Недостатки в сравнении с шаговым двигателем**

необходимость в дополнительном элементе – датчике;

сложнее блок управления и логика его работы (требуется обработка результатов датчика и выбор управляющего воздействия, а в основе контроллера шагового двигателя — просто счётчик);

проблема фиксирования: обычно решается постоянным притормаживаем перемещаемого элемента либо вала электродвигателя (что ведёт к потерям энергии) либо применение червячных/винтовых передач (усложнение конструкции) (в шаговом двигателе каждый шаг фиксируется самим двигателем).

сервоприводы, как правило, дороже шаговых.

Сервопривод, однако, возможно использовать и на базе шагового двигателя или в дополнение к нему до некоторой степени совместив их достоинства и устранив конкуренцию между ними (сервопривод осуществляет грубое позиционирование в зону действия соответствующей параметрической системы шагового двигателя, а последняя осуществляет окончательное позиционирование при относительно большом моменте и фиксации положения).

Серводвигатели широко применяются в промышленности, например, в металлургии, в станках с ЧПУ, прессы-штамповочном оборудовании, автомобильной промышленности, тяговом подвижном составе железных дорог.

#### **Литература**

1. Гусев Н.В., Букреев В.Г. «Системы цифрового управления многокоординатными следящими системами». Издательство Томского политехнического университета, 2007
2. «Sew Eurodrive. Сервоприводы. Основы, характеристики, проектирование». Серия "Практика приводной техники". ЗАО СЕВ-ЕВРОДРАЙФ, СПб. Том 7,01.2000. – 73 с.