

СЕРВОПРИВОД МЕХАНИЗМОВ**Тимофеева В.А.****Научный руководитель доцент Турышева Е.С.*****Сибирский федеральный университет***

Сервоприводы с бесколлекторным мотором появились сравнительно недавно и на данный момент выпускаются только компанией Футаба. Преимущества те же что и у остальных бесколлекторных моторов: нет щеток, а значит они не создают сопротивление вращению и не изнашиваются, скорость и момент выше при токопотреблении равном коллекторным моторам. Применяются цифровые или аналоговые. Цифровые и аналоговые сервоприводы механически не отличаются друг от друга. Сервоприводы управляют мотором с помощью импульсов напряжения, подаваемых на мотор. Напряжение при этом постоянно и равно напряжению питания приемника (4.8 - 6В). Частота импульсов стандартна - 50Гц. Чем длиннее импульс, тем быстрее вращается мотор и больший момент развивает. Точно так же работает большинство регуляторов моторов. Подобное поведение можно получить включая и выключая бытовой вентилятор. Чем реже включаем тем медленнее вращается, а чем чаще и дольше держим включение - тем быстрее.

В покое на мотор не подается напряжение, а если лишь слегка отклонить стик передатчика, то на мотор пойдет короткий импульс напряжения. Чем больше перемещение стика тем шире импульс питания для мотора, и тем быстрее сервопривод двигается в нужное положение. Важно, что на малых перемещениях на мотор подаются короткие импульсы малой мощности, т.е. если стик или внешняя сила медленно сдвигает вал с места, сначала на мотор подаются слабые сигналы и чем сильнее отклоняется стик или дальше смещается вал от точки удержания, тем более мощные импульсы питания посылаются на мотор. Короткие слабые импульсы не могут заставить мотор вращаться быстро и развивать высокий момент. В этом и состоит проблема всех аналоговых сервоприводов: они медленно и слабо реагируют на малые команды управления или когда внешняя сила сдвигает их с места. Зона низкой скорости и момента называется мертвая зона (deadband).

Миниатюрный микроконтроллер анализирует сигнал поступающий с приемника и преобразует его в высокочастотные импульсы управления мотором. В отличие от аналоговых сервоприводов где мотор получает управляющие импульсы 50 раз в секунду, мотор цифрового сервопривода получает таких сигналов более 300 в секунду. Импульсы будут короче, но при таком их количестве сервопривод и ускоряется быстрее и создает постоянный высокий момент. В результате сервопривод имеет намного меньшую мертвую зону, быстрый отклик, быстрый и плавный набор скорости и отличное удержание. Цифровые сервоприводы потребляют энергию бортового аккумулятора, их расход увеличен. В случае использования встроенного в регулятор линейного ВЕС, его мощности достаточно для питания постоянно отрабатывающих цифровых сервоприводов. Оптимально в таких случаях использовать внешний или встроенный импульсный ВЕС.

На рис.1 приведен общий вид сервопривода. Положительный провод для питания, обычно 4.8В или 6В, отрицательный провод и сигнальный провод. Управляющий сигнал передает информацию о требуемом положении выходного вала. Вал связан с потенциометром, который определяет его положение. Контроллер по сопротивлению потенциометра и значению управляющего сигнала определяет, в какую сторону требуется вращать мотор, чтобы получить нужное положение выходного вала. Чем выше напряжение питания сервопривода, тем быстрее он работает и больший момент развивает.

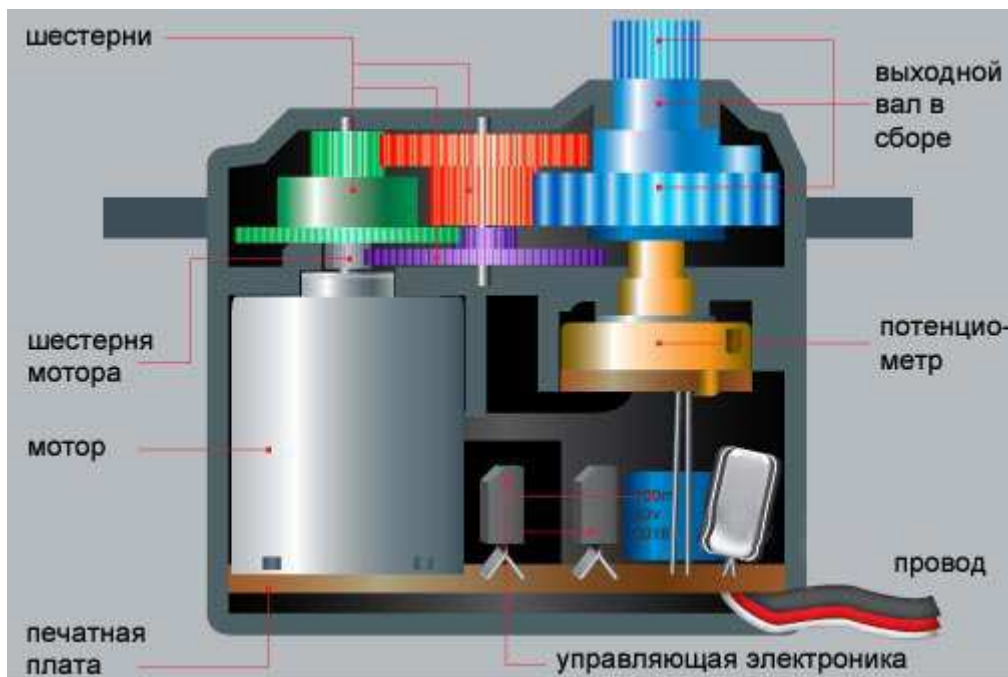


Рис.1 Устройство сервопривода

Управляющий сигнал представляет собой импульсы переменной ширины. Импульсы повторяются с постоянной частотой, которая измеряется в герцах. Большая часть приемников генерирует импульсы с частотой 50Гц. Это означает, что они передают команды о требуемом положении сервопривода 50 раз в секунду. Положение сервопривода определяется шириной импульса. Для типичного сервопривода, используемого в радиоуправляемых моделях, длительность импульса в 1520 мкс означает, что сервопривод должен занять среднее положение. Увеличение или уменьшение длины импульса заставит сервопривод повернуться по часовой или против часовой стрелки соответственно.

Скорость сервоприводов измеряется временем поворота качалки сервопривода на угол 60 градусов при напряжении питания 4.8В и 6В. Например, сервопривод с параметром 0.22с/60° при 4.8В поворачивает вал на 60 градусов за 0.22с при напряжении питания 4.8В. Это не так быстро, как может показаться. Наиболее быстрые сервоприводы имеют время перемещения от 0.06 до 0.09с.

Момент сервопривода измеряется по весу груза в кг, который сервопривод может удерживать неподвижно на качалке с плечом 1 см. Указывают две цифры, для напряжения питания 4.8В и 6В. Например если указано, что сервопривод развивает 10кг/см, значит, что на качалке длиной 1см сервопривод может развить усилие 10 кг, прежде чем остановится. Для качалки в 2см такой сервопривод сможет развить усилие 5кг, а на 5мм целых 20кг.

Важным аспектом, который надо отметить является условие работы серводвигателя строго в системе G-кодов. Другими словами движущие элементы двигателя ориентируются по 3 основным осям координат (соответственно это X,Y,Z). При этом за разность в значениях координат отвечают импульсы энергии, которые подаются на двигатель. При каком-либо смещении, относительно оси координат, рабочие параметры серводвигателя также изменяются.