

УДК 621.224.7

А.В.Соломонов (6 курс, каф. ГМ), П.Н.Броднев, к.т.н., доц.

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЯДА ЧИСЕЛ ФИБОНАЧЧИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ШАГОВЫМИ ГИДРАВЛИЧЕСКИМИ ПРИВОДАМИ

Гидроприводы по возможности регулирования можно классифицировать как регулируемые и нерегулируемые. Регулируемые приводы в свою очередь делятся на приводы с непрерывным (плавным) регулированием, позволяющим получить любое положение выходного звена, и приводы со ступенчатым регулированием, подразумевающим дискретное изменение положения выходного звена.

Регулируемые приводы с непрерывным регулированием могут быть двух типов: дроссельного или машинного регулирования. Оба типа имеют свои особенности, так при дроссельном регулировании возникают очень большие потери, что не позволяет использовать его в системах большой мощности, в то время как приводы машинного регулирования, хотя и позволяют работать в системах большей мощности, имеют более сложную конструкцию, которая выливается в уменьшение надёжности и высокую стоимость машин с изменяемым рабочим объёмом, используемых в этом типе привода.

Однако не всегда требуется плавное изменение положения выходного звена. В таких случаях возможно применение шаговых (со ступенчатым регулированием положения выходного звена) приводов. Преимуществами в этом случае являются простота применяемых насоса и гидроаппаратуры, однако наряду с этим возникает сложность реализации алгоритма управления, а также сложность исполнительного двигателя.

Шаговый привод поступательного движения состоит из гидроцилиндров с различными ходами соединённых последовательно. Обычно используются цилиндры с ходами, величина которых определяется как 2^n , где $n=0,1,2,3$. Шаговый привод с вращательным движением выходного звена может быть получен аналогично – путём последовательного соединения гидродвигателей вращательного типа с различными углами поворота.

В приводе поступательного движения, состоящем из пяти цилиндров: №1-№5 ходы которых будут 1,2,4,8,16 мм, соответственно, чтобы отработать перемещение на 1мм из положения 15 мм до конечной позиции 16 мм, необходимо втянуть штоки гидроцилиндров №1, №2, №3, №4 и выдвинуть шток цилиндра №5. Трудно сказать, как в этот момент будет перемещаться выходное звено привода. В промежуточных состояниях шток может находиться в положениях от 0 до 31 мм. Большая неопределённость положения выходного звена при переключениях является существенным минусом шаговых двигателей.

В шаговом приводе можно применить гидроцилиндры с отношением перемещения поршней, составляющие последовательность Фибоначчи: 1,1,2,3,5,8,13 и т.д. В таком случае, при использовании семи гидроцилиндров (№1, №2, №3, №4, №5, №6, №7) с ходами 1,1,2,3,5,8 и 13 мм для того, чтобы получить перемещение выходного звена 15 мм, необходимо выдвинуть штоки гидроцилиндров №3 и №7, а чтобы от него перейти к перемещению 16мм, требуется втянуть шток гидроцилиндра №3 и выдвинуть шток гидроцилиндра №4. При этом неопределённость перемещения выходного звена не превысит 5 мм.

Преимуществом данного алгоритма управления является существенно меньшая неопределённость положения выходного звена при переключениях, по сравнению с алгоритмом.