

Рама стана PQF имеет двойное назначение: опора и размещение кассет и принятие нагрузок при прокатке.

Кассеты представляют собой открытый держатель для 3-х валков. Они располагаются при прокатке внутри рамы стана PQF.

В состав стана PQF входят – клеть обжатия полых заготовок (VRS), 4 трехвалковые прокатные клетки, установленных последовательно, и трех опорных клеток оправки, расположенных перед VRS, между 1-ой и 2-ой клетью и после 4-ой клетки.

Стан PQF – отделочный стан для получения продукции повышенного качества. Представляет собой 3-х валковый продольный отделочный стан для производства бесшовных труб повышенного качества с использованием технологии удерживаемой оправки. Оправка представляет собой нечто вроде прутка вводимого между валками PQF. На ее поверхности прокатывается труба. Система удержания оправки для обеспечения перемещения оправки.



Рисунок 1.2-сервоклапан Модели D791-109A

Высокодинамичные сервоклапаны фирмы MOOG со встроенной электроникой. Модели D791-109A, D791-115A.

Формирует поток рабочей жидкости к исполнительному органу с расходом, прямо пропорциональным сигналу управления. Применение сервоклапана позволяет создать надежную и точную систему управления с высоким быстродействием.

Сервоклапан представляет собой двухступенчатый электрогидравлический усилитель с механической обратной связью, образующий изменение входного электрического сигнала в перемещение исполнительных органов, пропорциональное этому изменению. В процессе преобразования небольшая мощность входного сигнала значительно усиливается с помощью энергии подводимой рабочей жидкости.

В качестве первой ступени усиления в сервоентиле применено устройство типа сопло-заслонка, а в качестве второй ступени – распределительный золотник. Между ступенями усиления применена механическая обратная связь.

Трёхкаскадные сервоклапаны серии D791-109A, 115A могут быть с успехом применены в системах управления, контролирующими положение или скорость нагрузки, усилие или давление, в том числе в системах с высоким быстродействием. Управление золотником основного каскада осуществляется двухкаскадным динамичным пилотным сервоклапаном серии D630. Встроенная электроника замыкает цепь обратной связи, используя сигнал с индукционного датчика (LVDT) положения основного золотника, и формирует сигналы управления в пилотный сервоклапан прямой цепи.

Принцип работы: Рабочая жидкость поступает под торцы золотника и в сопла, вытекая из которых омывает заслонку, после чего поступает в сливную магистраль. Одновременно с этим рабочая жидкость поступает к рабочим поверхностям золотника. При отсутствии электрического сигнала на обмотке сервоклапана заслонка устанавливает одинаковые дросселирующие щели левого и правого сопел, сохраняя таким образом одинаковые давления в левой и правой полостях, удерживая золотник в среднем положении. В этом положении золотник перекрывает подачу рабочей жидкости в полости рабочего органа.

При подаче тока на обмотку электромагнита якорь поворачивает заслонку, которая закрывает одно из сопел. При этом поток рабочей жидкости перекрывается, и давление под соответствующим торцом золотника возрастает до значения давления на входе в сервоклапан. Давление под другим торцом золотника остается неизменным, вследствие чего возникает сила, сдвигающая золотник, который начинает изгибать упругую обратную связь, жестко соединенную с заслонкой. При этом обратная связь создает момент, приложенный к якорю совместно с моментом от воздействия струи жидкости на заслонку, и обратный моменту от магнитного поля электромагнита, действующему на якорь.

Золотник будет перемещаться до тех пор, пока моменты, действующие на якорь, не уравновесятся. Переместившись, золотник открывает подачу рабочей жидкости в одну из полостей рабочего органа. При этом рабочая жидкость из другой полости рабочего органа вытесняется через каналы сервоклапана в бак. По мере сдвига рабочего органа, за счет внешней обратной связи, будет уменьшаться величина электрического сигнала, поступающего на обмотку электромагнита. Это приведет к уменьшению электромагнитного момента, приложенного к якорю. Равновесие якоря нарушается, и под действием момента обратной связи и струи жидкости он повернется в другую сторону. При этом заслонка не-

сколько откроет закрытое сопло. Перепад давлений в полостях уменьшается, что совместно с усилием обратной связи приведет к перемещению золотника. Вследствие этого перемещения уменьшается поток жидкости, поступающей в полость рабочего органа, и скорость сдвига рабочего органа.

Таким образом, сервоклапан, управляя смещением рабочего органа, следит за скоростью этого смещения в зависимости от величины входного сигнала или положения рабочего органа.

При подаче на обмотку электромагнита тока другого направления изменяется полярность электромагнита. Это вызывает поворот якоря в обратном направлении. Соответственно работа сервоклапана происходит также в обратном направлении, аналогично описанной выше.

Таким образом, положение основного золотника прямо пропорционально электрическому сигналу управления.

Действительное значение расхода зависит от величины электрического сигнала управления и перепада давлений на клапане. Связь расхода рабочей жидкости с перепадом давлений выражается формулой:

$$Q = Q_0 \times \sqrt{\frac{\Delta p}{\Delta p_0}}$$

где: Q [л/мин] = расход при перепаде давлений Δp
 Q_0 [л/мин] = расход при перепаде давлений Δp_0
 Δp [кгс/см²] = перепад давлений на клапане при его эксплуатации
 Δp_0 [кгс/см²] = перепад давлений на клапане, при котором известна его расходная характеристика

Важно отметить, что если при эксплуатации клапана максимальный расход Q , окажется очень большим, то это наложит определённые ограничения на давление подачи пилотного сервоклапана. А именно, если максимальная средняя скорость жидкости по сечению портов Р, А, В или Т, вычисляемая как максимальный поток, делённый на площадь порта, превысит 30 м/с, давление питания пилотного сервоклапана должно соответствовать приводимому ниже соотношению:

Таблица 1 – Технические характеристики встроенной электросервоклапанов D791-109A и D791-115A

Наименование показателей	ТГЛ33649 Фирмы «ORSTA»	Серия 62 Фирмы «MOOG»	Гидроусилители УГ-176 АООТ ПМЗ «Восход»
Номинальное давление, МПа	21	32	14
Диапазон рабочего давления, МПа	от 2 до 21	-	от 14 до 25
Максимальное давление на сливе, МПа	10	-	0,6

Продолжение Таблицы - 1

Номинальный расход при 7 МПа, л/мин	63	40	60
Диапазон температуры рабочей среды, °С	от -10 до +70	от -10 до +70	от -30 до +70
Диапазон окружающей температуры среды, °С	от -10 до +80	от -20 до +95	от -30 до +70
Тонкость фильтрации со стороны давления перед сервоклапаном, не менее, мкм	10	10	-
Номинальный электрический ток управления на катушки, мА	50	7,5	7,5-15
Сопротивление катушки, Ом	22 ±2	13,5	220 ±22
Дрейф нуля при изменении температуры, не более	2%	5%	3%
Гистерезис, не более	3%	6%	-

Начиная с 1975 года MOOG изготавливает сервоклапаны со встроенной электроникой. Приобретённый за это время опыт и возможности современной технологии позволили перейти ко второму поколению электроники, имеющей ряд преимуществ, а именно:

- улучшенные динамические характеристики, особенно в диапазоне малых сигналов;
- стандартизированные сигналы, используемые для контроля за положением основного золотника, со значительно более низким уровнем шума;
- высокочувствительная настройка нуля с удобным доступом;
- улучшенная защита от перенапряжения и неправильного подключения питания.

Диапазон сигнала управления $0... \pm 10$ мА

Ход золотника клапана пропорционален разности токов (ID-IE), где D и E. 100%-е открытие клапана P A и B T обеспечивается при номинальном значении (ID-IE) = +10 мА. При подаче сигнала управления на один из контактов, D или E, не используемый контакт соединяется с контактом. Выбор контакта определяет направление расхода при подаче номинального