

## ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЖЕКТОРА ВО ВСАСЫВАЮЩЕМ ТРУБОПРОВОДЕ

Бердников В.А, Шараев А.Е.

научный руководитель к.т.н., доцент Каверзина А.С.

*Сибирский федеральный университет*

Гидросистема состоит из источника энергии, каковым обычно является насос, исполнительного механизма (силового цилиндра или гидромотора), а также аппаратуры управления потоком жидкости и защиты системы от перегрузок. В частности, обязательным аппаратом для большинства гидросистем является распределитель жидкости, в функции которого входит обеспечение направления потока жидкости к рабочим полостям исполнительного механизма.

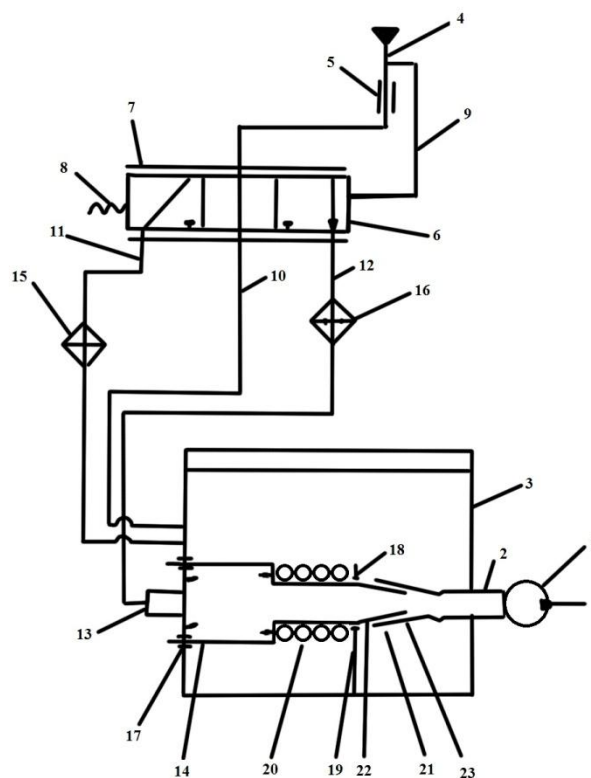


Рис 1. Гидравлическая система с эжектором

Предлагаемая гидравлическая система содержит (рис. 1) основной насос 1, связанный всасывающим патрубком 2 с баком 3, сливную линию 4, на которой установлен датчик 5 параметра рабочей жидкости, выполненный в виде гидравлического сопротивления, золотник 6 распределителя 7 непрерывного действия, торцевая полость которого, оппозитивная пружине 8, соединена каналом 9 со сливной линией 4 перед датчиком 5 параметра рабочей жидкости. Два выхода золотника 6 соединены каналами 10 и 11 с баком 3, а третий - каналом 12 со входом в торцевую полость 13 корпуса струйного насоса 14. На канале 11

установлен охладитель 15, а на канале 12 - подогреватель 16. Корпус струйного насоса 14 выполнен ступенчатым с возможностью осевого перемещения в направляющих 17, размещенных в стенке бака 3 и направляющих 18 на подвижной стойке 19. На ступени меньшего диаметра струйного насоса 14 между ступенью большего диаметра и неподвижной стойкой 19 установлена пружина сжатия 20. Камера смешения 21 расположена между конической насадкой 22 корпуса струйного насоса 14 и диффузором 23 всасывающего патрубка 2. На стенке всасывающего патрубка 2 имеются обратные клапаны 24 и 25, выполненные в виде тонких гибких пластин.

Гидравлическая система работает следующим образом. При работе гидросистемы на холодной рабочей жидкости, когда вязкость её очень высокая, на датчике 5 параметра рабочей жидкости возникает перепад давления, пропорциональный вязкости жидкости. Это давление по каналу 9 передается в торцевую полость золотника 6 распределителя 7 непрерывного действия и, преодолев сопротивление пружины 8, смещает золотник 6 влево.

В зависимости от давления перед датчиком 5 параметра рабочей жидкости, которая является функцией от температуры (вязкости) этой жидкости, изменяется положение золотника 6 распределителя 7 непрерывного действия. При очень низкой температуре весь поток рабочей жидкости из сливной линии 4 пойдет по каналу 12, подогревателю 16 в торцевую полость 13 струйного насоса 14.

В полости струйного насоса 14 за счет сопротивления на конической насадке 22 возникает давление, величина которого пропорциональна температуре жидкости. Это давление по закону Паскаля действует на все внутренние поверхности корпуса струйного насоса 14, в том числе и на неуравновешенную кольцевую поверхность, определяемую разницей большего и меньшего диаметра корпуса струйного насоса 14.

За счет давления в полости струйного насоса 14 перемещается его корпус в сторону пружины 20. Конический насадок 22 выходит в диффузор 23 всасывающего патрубка 2 и весь поток жидкости из сливной линии 4 идет во всасывающий патрубок 2 и основной насос 1. Это позволяет существенно повысить всасывающую способность основного насоса 1, исключить кавитацию и интенсивно разогреть рабочую жидкость, так как в этом случае в гидросистеме циркулирует ее минимальный объем.

Когда температура рабочей жидкости повысится, уменьшается перепад давления на датчик 5 параметра жидкости и пружинка 8 сместит золотник 6 вправо на расстояние, пропорциональное уменьшению перепада давления. При этом канал 12 частично закроется, а канал 10 частично откроется, и часть потока жидкости, пойдет в бак 3, минуя струйный насос 14. Давление жидкости в полости струйного насоса также уменьшится и пружина 20 сместит его корпус влево, тем самым конический насадок 22 частично выйдет из диффузора 23. Часть потока жидкости будет поступать в основной насос 1 из струйного насоса 14, а часть - через камеру смешения 21, диффузор 23 всасывающего патрубка 2. Таким образом, часть жидкости в основной насос 1 будет поступать из бака 3, при этом температура ее в баке 3 повышается за счет жидкости, поступавшей из сливной линии по каналу 10.

При дальнейшем повышении температуры жидкости перепад давления на датчике 5 параметра рабочей жидкости еще уменьшится и пружина 8 передвинет золотник 6 вправо. При этом может быть полностью перекрыт канал 12 и весь поток жидкости из сливной линии 4 пойдет по каналу 10 в бак 3. В гидросистеме будет циркулировать весь объем жидкости. Температура жидкости стабилизируется. В этом случае пружина 20 сместит корпус струйного насоса 14 влево и во всасывающий патрубок 2 основного насоса 1 жидкость будет поступать только из бака 3. Но если температура жидкости будет еще повышаться, то пружина 8 передвинет золотник 3 в крайнее правое положение и поток жидкости из сливной линии 4 будет поступать по каналу 11, охладителю 15 в бак 3.

Таким образом, гидравлическая система обеспечивает регулирование температуры рабочей жидкости.

При работе гидравлического привода транспортных средств циклического действия (экскаваторы, бульдозеры, погрузчики, автогрейдеры и др.) жидкость от основного насоса поступает то в поршневую, то в штоковую полость. В случае, если конический насадок 22 вошел в диффузор 23, возможно разрушение всасывающего патрубка 2 от избыточного давления или кавитационный режим работы основного насоса 1 при недостаточном объеме жидкости. Для исключения указанных явлений в стенке всасывающего патрубка 2 установлены два обратных клапана 24 и 25, один из которых при открывании сбрасывает избыток жидкости в бак 3, а второй (при разрежении) при открывании забирает недостающую жидкость из бака 3 к основному насосу 1. Чтобы уменьшить гидравлическое сопротивление всасывающего патрубка 2, обратные клапаны выполнены в виде тонких гибких пластин.