

НАСОСЫ ШЕСТЕРЁННЫЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПРИВодОВ ДОРОЖНЫХ МАШИН

Котлобай А.Я., Котлобай А.А.

Белорусский национальный технический университет

Анализ показал, что насосы шестерённые обладают меньшими значениями удельной массы и удельной стоимости по сравнению с аксиально-поршневыми насосами. Рассмотрена возможность создания насосов шестерённых регулируемого эффективного объёма на базе шестерённого насоса постоянного объёма и гидрораспределительного модуля.

Шестерённый насос постоянного объёма *1* содержит шестерни *3, 4*, образующие в корпусе *5* полости: всасывающую *6*, и напорную *7*. Шестерня *3* выполнена заодно с приводным валом *8* (рисунки *1*).

Гидрораспределительный модуль *2* включает неподвижные распределительные втулки *9, 10*, подвижные распределительные втулки *11, 12*, роторы *13, 14*. Неподвижные распределительные втулки *9, 10* выполнены как единая деталь, закрепленная в корпусе *5*, общем для нагнетающей секции *1* и распределительного модуля *2*. Подвижные распределительные втулки *11, 12* установлены с возможностью поворота на угол $\pm 90^\circ$, оснащены зубчатыми венцами, входящими в зацепление, обеспечивающими синхронный поворот. Для поворота в подвижной распределительной втулке *11* закреплена втулка привода *15*, оснащенная зубчатым венцом червячного зацепления. Привод червяка *16* осуществляется автономным двигателем. Роторы *13, 14* связаны с валами шестерен *3, 4* посредством шлицевых соединений.

На цилиндрических поверхностях неподвижных распределительных втулок *9, 10* образованы восемь сегментных пазов *17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24* с центральными углами, составляющими $\approx 180^\circ$. Полости сегментных пазов *17* и *18, 19* и *20, 21* и *22, 23* и *24* связаны между собой попарно. Полости сегментных пазов *17, 18* и *23, 24* связаны каналом *25*. Полости сегментных пазов *19, 20* и *21, 22* связаны каналом *26*. Насос шестерённый включается в гидросистему посредством подключения гидравлических магистралей к каналам *27, 28*, связанных соответственно с полостями сегментных пазов *17, 18, 23, 24* и *19, 20, 21, 22*.

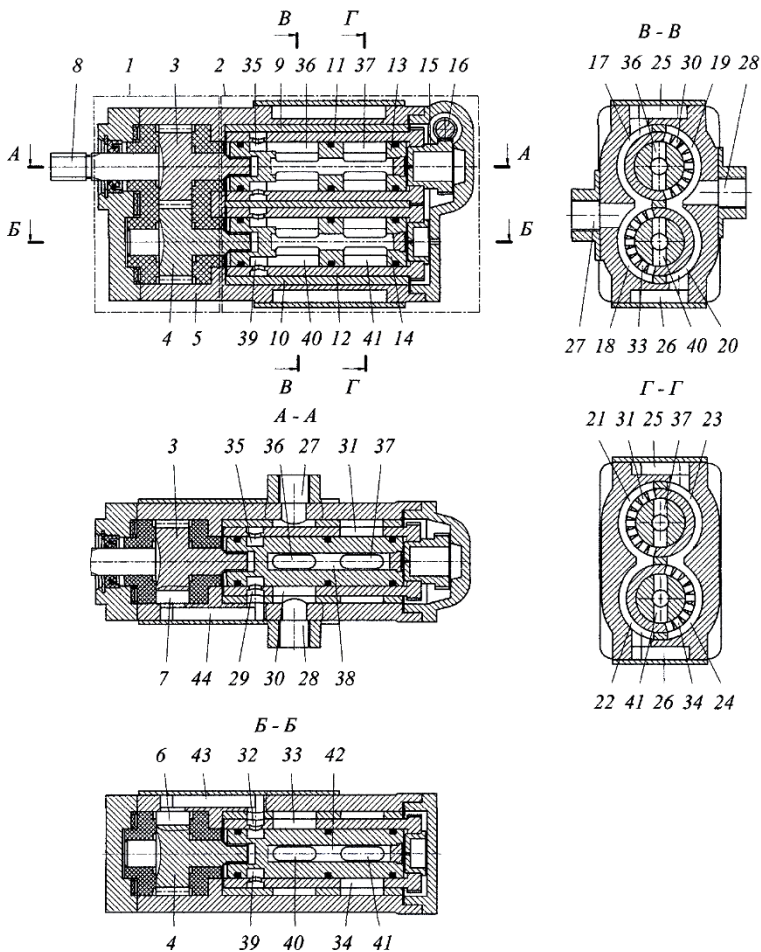


Рис. 1. Насос шестерённый

На цилиндрической поверхности подвижной распределительной втулки 11 образованы одна кольцевая канавка 29 и две группы продольных каналов 30, 31, выполненных диаметрально противоположными и смещенными по оси, и углу на 180° . Продольные каналы 30, 31 образованы в зонах сегментных пазов 17, 19 и 21, 23. На цилиндрической поверхности подвижной распределительной втулки 12 образованы одна кольцевая канавка 32 и две группы продольных каналов 33, 34,

выполненных диаметрально противоположными и смещенными по оси, и углу на 180° . Продольные каналы 33, 34 образованы в зонах сегментных пазов 18, 20 и 22, 24.

На цилиндрической поверхности ротора 13 образована одна кольцевая канавка 35, две группы продольных каналов 36, 37 – по два диаметрально противоположных канала в группе, смещенных по оси, и расположенных в зонах продольных каналов 30, 31. Полости продольных каналов 36 связаны с полостью кольцевой канавки 35. По оси ротора 13 образован продольный канал 38, полость которого связана с полостями продольных каналов 36, 37. На цилиндрической поверхности ротора 14 образована одна кольцевая канавка 39, две группы продольных каналов 40, 41 – по два диаметрально противоположных канала в группе, смещенных по оси, и расположенных в зонах продольных каналов 33, 34. Полости продольных каналов 40 связаны с полостью кольцевой канавки 39. По оси ротора 14 образован продольный канал 42, полость которого связана с полостями продольных каналов 40, 41. Кольцевые канавки 35, 39 образованы в зонах кольцевых канавок 29, 32 и связаны с ними радиальными каналами.

На цилиндрических поверхностях неподвижных распределительных втулок 9, 10 образованы восемь сегментных пазов 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 с центральными углами, составляющими $\approx 180^\circ$. Полости сегментных пазов 17 и 18, 19 и 20, 21 и 22, 23 и 24 связаны между собой попарно. Полости сегментных пазов 17, 18 и 23, 24 связаны каналом 25. Полости сегментных пазов 19, 20 и 21, 22 связаны каналом 26. Насос шестерённый включается в гидросистему посредством подключения гидравлических магистралей к каналам 27, 28, связанных соответственно с полостями сегментных пазов 17, 18, 23, 24 и 19, 20, 21, 22.

На цилиндрической поверхности подвижной распределительной втулки 11 образованы одна кольцевая канавка 29 и две группы продольных каналов 30, 31, выполненных диаметрально противоположными и смещенными по оси, и углу на 180° . Продольные каналы 30, 31 образованы в зонах сегментных пазов 17, 19 и 21, 23. На цилиндрической поверхности подвижной распределительной втулки 12 образованы одна кольцевая канавка 32 и две группы продольных каналов 33, 34, выполненных диаметрально противоположными и смещенными по оси, и углу на 180° . Продольные каналы 33, 34 образованы в зонах сегментных пазов 18, 20 и 22, 24.

На цилиндрической поверхности ротора 13 образована одна кольцевая канавка 35, две группы продольных каналов 36, 37 – по два диаметрально противоположных канала в группе, смещенных по оси, и расположенных в зонах продольных каналов 30, 31. Полости продольных каналов 36

связаны с полостью кольцевой канавки 35. По оси ротора 13 образован продольный канал 38, полость которого связана с полостями продольных каналов 36, 37. На цилиндрической поверхности ротора 14 образована одна кольцевая канавка 39, две группы продольных каналов 40, 41 – по два диаметрально противоположных канала в группе, смещенных по оси, и расположенных в зонах продольных каналов 33, 34. Полости продольных каналов 40 связаны с полостью кольцевой канавки 39. По оси ротора 14 образован продольный канал 42, полость которого связана с полостями продольных каналов 40, 41. Кольцевые канавки 35, 39 образованы в зонах кольцевых канавок 29, 32 и связаны с ними радиальными каналами.

Всасывающая полость 6 связана каналом 43 с полостью кольцевой канавки 32 подвижной распределительной втулки 12. Напорная полость 7 связана каналом 44 с полостью кольцевой канавки 29 подвижной распределительной втулки 11.

Изменяя положение подвижных распределительных втулок 11, 12 в диапазоне $0 \div 180^\circ$ добиваемся плавного изменения эквивалентного объема насоса шестерённого и параметров подачи рабочей жидкости в диапазоне от нулевого до максимального значений.

Предлагаемые подходы позволяют реализацию модульного принципа построения шестерённых насосов. Модульный подход позволит создавать типоразмерные ряды регулируемых насосов на базе типоразмерного ряда шестерённых насосов постоянного объема и типоразмерных рядов гидрораспределительных модулей предлагаемых конструкций.