

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДВУХФАЗНЫХ ПУЛЬСИРУЮЩИХ ГИДРОПРИВОДОВ В ГОРНЫХ МАШИНАХ

Финкельштейн З.Л., докт. техн. наук, проф., Бойко Н.З., аспирант, Донбасский горно-металлургический институт

Приведены принципиальные схемы применения пульсирующего гидропривода для очистной машины и гидравлической механизированной крепи.

The principal diagrams of application of a pulsating hydraulic drive for a winning machine and hydraulic powered support are adduced.

Предложенная и исследованная в Донбасском горно-металлургическом институте схема многофазного пульсирующего гидропривода [1] позволяет не только повысить общий к.п.д. гидро-системы, снизить утечки и нагрев системы, но и обеспечить работу от одного насоса различных потребителей гидравлической энергии, работающих на разных давлениях. Эти достоинства пульсирующих гидросистем могут быть использованы при разработке горных машин. На рис. 1 показана гидросистема гидравлического комбайна. Сохраняя силовую гидравлическую схему механизмов перемещения типа Г, появилась возможность использовать подпиточный насос системы для подъема и опускания исполнительных органов и других перемещений, производимых с помощью гидродвигателей. В основу проектирования положена двухфазная пульсирующая система как наиболее простая и требующая минимум синхронизации ее элементов.

При работе вспомогательного насоса подпитки основного насоса жидкость по трубопроводу 2 подается на вращающийся золотник 3, создавая поочередно нагнетание под большей ступенью одного из ступенчатых золотников 4. Под меньшей ступенью давление выше и определяется сопротивлением гидродомкрата. Высокое давление отжимает соответствующий обратный клапан 5 и поступает в линию нагнетания гидроблока 6 управления домкратами. Жидкость из сливной полости гидродомкратов через этот гидроблок поступает в масляную ванну 7, откуда насосом низкого давления 8 подается через один из обратных клапанов 9 в меньшую подпоршневую полость ступенчатого золотника, находящегося в данный момент в фазе низ-

кого давления. При этом жидкость со стороны большей ступени сливается в ванну исполнительного органа, и тем самым этот золотник приготавливается к подаче на него высокого давления по трубопроводу 2. Избыток жидкости, подаваемой насосом 8, сбрасывается через подпорный клапан 10 в ванну.

Таким образом, решается задача разделения жидкостей в меха-

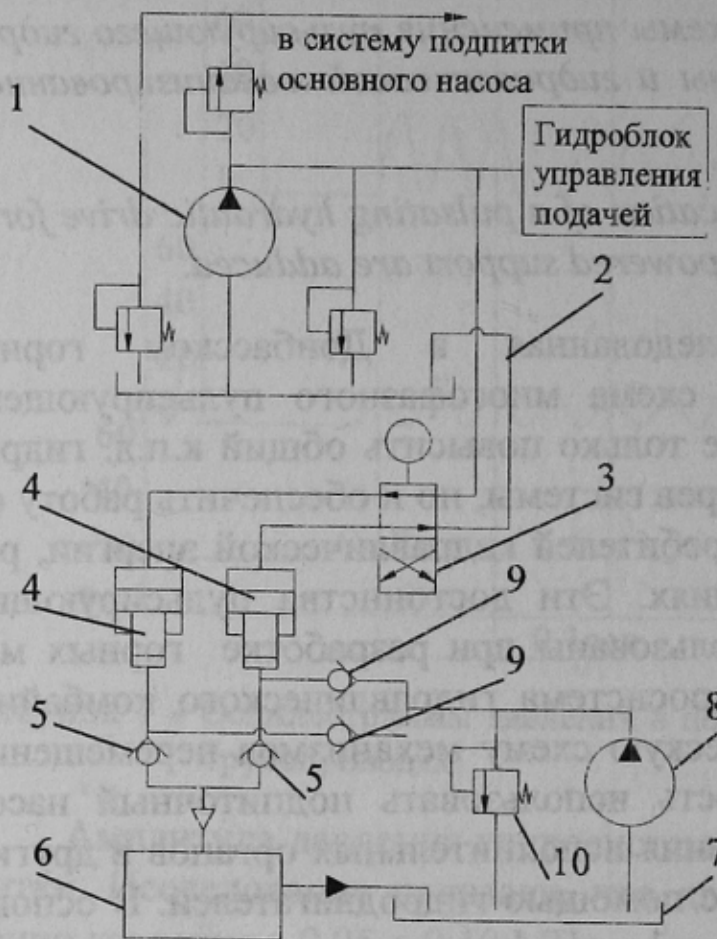


Рисунок 1 - Гидравлическая схема угольного комбайна на базе пульсирующего гидропривода.

1 - подпитывающий насос; 2 - трубопровод; 3 - вращающийся золотник; 4 - ступенчатые золотники; 5 - обратный клапан; 6 - гидроблок; 7 - масляная ванна; 8 - насос низкого давления; 9 - обратные клапаны; 10 - подпорный клапан.

низме подачи и в исполнительном органе, повышения давления на гидроцилиндрах исполнительного органа при работе насоса на среднем давлении (до 4,0 МПа), замены насоса исполнительного органа на подпитывающей малой производительности и малого давления и использования жидкости, подпитываемого насоса 1, сбрасываемой в ванну при уменьшении скорости подачи.

Аналогичное решение может быть использовано для гидравлических механизированных крепей, при этом, возможно, не только увеличить ресурс насосных станций за счет эксплуатации на более низком давлении, но и компенсировать потери давления по длине главного трубопровода различным соотношением площади ступеней ступенчатого золотника.

Известно, что из-за недолговечности эксцентриковых насосов типа ВНР пришлось отказаться от станций СНУ 5 и перейти на СНТ, которые по цене и габаритам значительно превосходят станции СНУ 5. Недолговечность насосов ВНР 32/20 и аналогичных им объясняет-

ся тем, что, во первых, быстро истирается при работе на эмульсиях пары подпятник-плунжер и подпятник-эксцентрик, во-вторых, не удастся защитить подшипники от попадания в них эмульсии, имеющей низкие смазочные свойства.

Предлагаемая гидравлическая схема насосной станции показана на рис. 2.

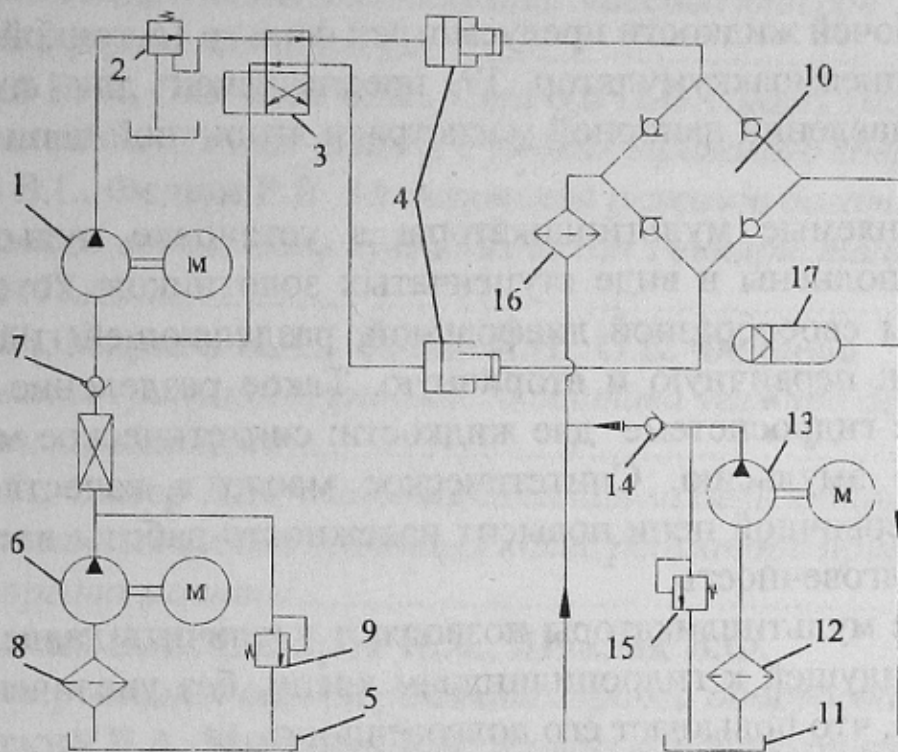


Рисунок 2 - Гидравлическая схема двухжидкостной насосной установки

Она состоит первичной цепи, в которой рабочей жидкостью является синтетическое масло с номинальным давлением 16 МПа, и вторичной цепи, в которой рабочей жидкостью является масляная эмульсия с номинальным давлением 32 МПа.

Давление рабочей жидкости в первичной цепи создается насосом I высокого давления типа ВНР 32/20, приводимым во вращение электродвигателем ВАОФ-62-4. От насоса рабочая жидкость подается через предохранительный клапан 2 на 4-х линейный двухпозиционный распределитель 3, который попеременно направляет жидкость в большие полости мультипликаторов 5.

Пополнение рабочей жидкости первичной цепи осуществляется из бака 5 подпиточным насосом 6 через обратный клапан 7, при этом всасывание осуществляется через фильтр 8. В линии подпитки также предусмотрен предохранительный клапан 9.

Во вторичной цепи водомасляная эмульсия из меньшей полости мультипликаторов 4 поочередно поступает на блок обратных клапанов 10, пройдя через этот блок, она подается в напорную магистраль гидросистемы крепи. Пополнение рабочей жидкости во вторичной цепи осуществляется из бака 11 через фильтр 12 подпиточным насосом 13 через обратный клапан 14. В линии подпитки имеется предохранительный клапан 15. В сливной магистрали вторичной цепи для очистки рабочей жидкости предусмотрен фильтр 16 тонкой очистки.

Гидропневмоаккумулятор 17 предназначен для сглаживания пульсаций давлений напорной магистрали вторичной цепи гидропривода.

Применяемые мультипликаторы в установке пульсирующего привода выполнены в виде ступенчатых золотников, которые являются как бы своеобразной диафрагмой, разделяющей гидросистему на две цепи: первичную и вторичную. Такое разделение позволяет применять в гидросистеме две жидкости: синтетическое масло и водомасляную эмульсию. Синтетическое масло в качестве рабочей жидкости первичной цепи повысит надежность работы насоса и увеличит их долговечность.

Эти же мультипликаторы позволяют увеличить давление в гидросистеме, идущей к гидроцилиндрам крепи, без увеличения давления в насосе, что повышает его долговечность.

Список источников

1. Финкельштейн З.Л. Теория, принцип создания и применение гидродинамических фильтров. Докт. дисс., Москва, МАДИ.-1987г.