

УДК 622.233

ЗАЩИТА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ГИДРОСИСТЕМ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИМИ ФИЛЬТРАМИ

Петренко В.А., докт. техн. наук, проф,
Кировоградский государственный технический университет,
Бойко Н.З., аспирант,
Донбасский горно-металлургический институт

Даны результаты разработки схемы системы смазки, обеспечивающей работу основных насосов на очищенной жидкости за счет применения гидродинамического фильтра.

Dans outcomes of a wiring design of the lubricating system ensuring activity of the main pompes on a furbished liquid at the expense of application of the hydrodynamic filter.

В большинстве случаев гидросистемы промышленного оборудования работают по схеме открытой циркуляции масел. Примером такого оборудования являются прокатные станы в металлургии, литейные машины, в автомобилестроении, испытательные стенды в машиностроении, не говоря уже о большом количестве строительных, дорожных, горных и других машин.

Общий принцип работы этих гидросистем состоит в том, что из определенной емкости (бака) за счет пониженного давления, создаваемого в линии всасывания насосом, или за счет подпора, вызванного статическим напором, жидкость поступает через всасывающую сетку в насос, и далее она нагнетается в гидродвигатель (гидроцилиндр, гидромотор, точки смазки, форсунки), преодолевающая внешнюю нагрузку. Сброс жидкости из сливной полости гидродвигателя возвращается в емкость (бак).

Известно, что наличие механических примесей в рабочих жидкостях гидросистем является основным фактором, определяющим быстрое, а иногда и аварийное изнашивание гидромашин и гидроустройств.

Для того, чтобы защитить гидросистему от механических загрязнений между насосом и гидродвигателем устанавливают фильтры, улавливающие продукты изнашивания всех гидроузлов системы, а также продукты, поступающие в систему извне (в масляных слоях

штоков, по валам гидромашин, при "дыхании" машины и т.д.). Опыт показал, что в сливной линии гидродвигателя и в емкостях загрязнения в десятки и даже сотни раз превышают их концентрации в новом масле и требования к чистоте рабочей жидкости, необходимой для успешной работы гидросистемы в течение нормируемого ресурса. Таким образом, на фильтры ложится огромная ответственность за эксплуатацию оборудования. В то же время все применяемые в настоящее время механические фильтры и очистители имеют ряд существенных недостатков. В первую очередь к ним относится необходимость периодической замены фильтроэлементов по мере их засорения или регенерация фильтроэлементов на специальном оборудовании, разборка, очистка, сборка и балансировка центрифуг и т.п. Нужно добавить, что стоимость фильтроэлементов очень велика, а при работе в тяжелых условиях (по нагрузке, по запыленности и др.) продолжительность их работы крайне мала.

Но главный недостаток схемы в другом. Не существует фильтров, которые могли бы с требуемой тонкостью очищать жидкость в линии всасывания насоса. Обычно там устанавливаются всасывающие сетки, предохраняющие насос от весьма крупных частиц (куски краски, ветошь, нити и др.). Это объясняется низким кавитационным запасом насосов при том, что перепад давлений на фильтрах тонкой очистки достигает 0,02-0,1 МПа.

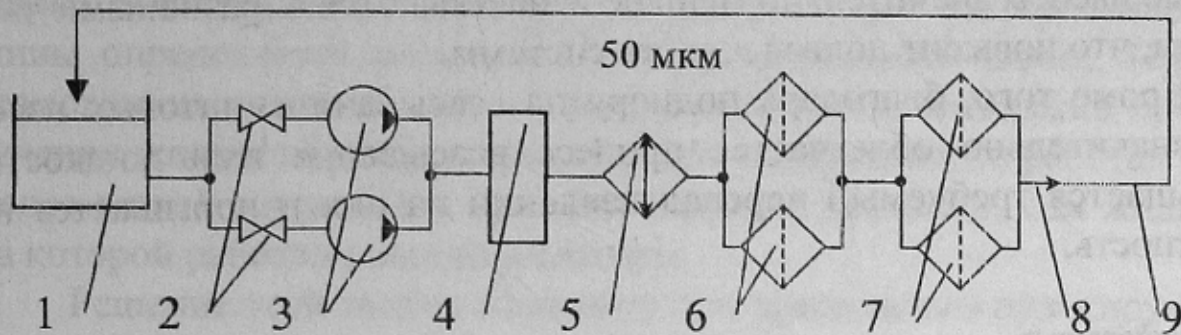
Понятно, что при общепринятой схеме гидросистем, насос не защищен от абразивного разрушения, поскольку жидкость перед ним не очищается. Но именно насос является самым чувствительным к загрязнению узлом. Почти во всех случаях его ресурс определяет ресурс всей системы.

По нашему мнению выход из положения может быть найден при применении гидродинамических фильтров [1]. Суть их заключается в том, что фильтруемый поток в зоне поверхностного фильтроэлемента разделяется на поперечный, непосредственно очищаемый фильтром, и продольный, смывающий с поверхности частицы загрязнений и направляющий их либо вновь в ванну загрязненной жидкости, либо через промежуточный дополнительный очиститель. Доля смываемого потока обычно 10-20% от общего потока.

Принципиальная идея гидродинамических фильтров: задача очистки не в том, чтобы собрать загрязнения, а в том, чтобы в систему непрерывно шла очищенная до нужных пределов жидкость. Это позволило обеспечить простоту конструкции и низкую стоимость

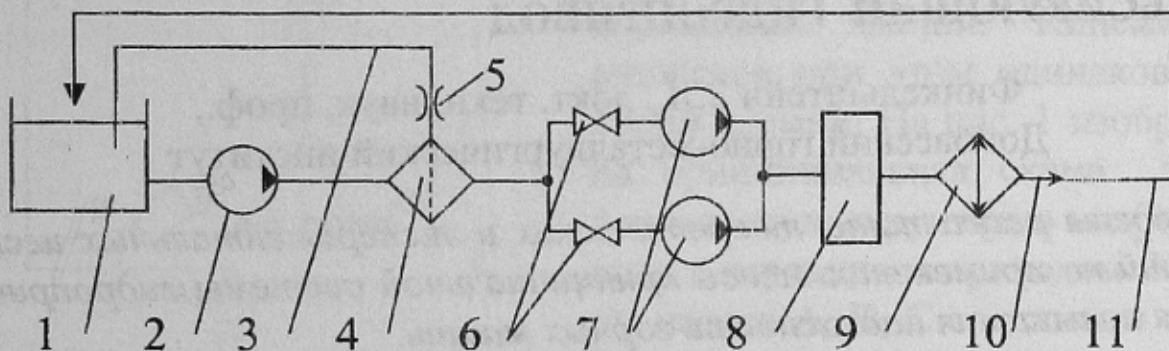
фильтра, неограниченный срок его службы без технического обслуживания, непрерывную самоочистку фильтрующего элемента, стабильную тонкость очистки и постоянный перепад давления, независимо от загрязненности поступающей жидкости.

На рис. 1 показана существующая схема подачи жидкости в гидросистему смазки прокатного стана, а на рис. 2 та же схема с применением гидродинамического фильтра.



1 - бак, 2 - вентили; 3 - винтовые насосы; 4 - напорный бак; 5 - маслоохладитель; 6 - блок фильтров со сменными элементами тонкостью очистки 50 мкм; 7 - блок фильтров со сменными элементами тонкостью очистки 25 мкм; 8 - линия подачи к смазывающим устройствам; 9 - линия сброса жидкости в бак из смазывающих устройств.

Рисунок 1-Схема гидросистемы смазки прокатного стана на $Q = 120 \text{ м}^3/\text{ч}$.



1- бак; 2- центробежный насос $p_{\text{max}} = 0,3 \text{ МПа}$; $Q = 140 \text{ м}^3/\text{ч}$; 3- линия сброса из фильтра ($Q = 20 \text{ м}^3/\text{ч}$); 4- фильтр гидродинамический; 5- дроссель; 6- вентили; 7- винтовые насосы на $Q = 120 \text{ м}^3/\text{ч}$; 8- напорный бак; 9- маслоохладитель; 10- линия подачи к смазывающим устройствам; 11- линия сброса жидкости в бак из смазывающих устройств.

Рисунок 2 - Схема гидросистемы смазки прокатного стана с гидродинамической очисткой.

Как видно, в рекомендуемой схеме отсутствуют дорогие фильтры тонкой очистки на 50 мкм и на 25 мкм, и дополнительно добавлен

центробежный насос с приводом, откачивающий смазочное масло (И-20) из системы и подающий его во всасывающий патрубок основных винтовых насосов. Часть жидкости, омывая поверхность фильтроэлемента, вместе с грязью через подпорный дроссель 5 возвращается в бак. Центробежный насос 2 здесь выбран потому, что, благодаря мягкой характеристике, он согласует свою производительность с производительностью основных, винтовых, насосов 7. Кроме того, центробежные насосы значительно меньше изнашиваются абразивными частицами, что повысит долговечность системы.

Кроме того, благодаря подпору на всасывании винтовых насосов, значительно облегчается процесс всасывания ими жидкости, уменьшается требуемый перепад давлений на них и повышается их надежность.

Список источников

1. З.Л. Финкельштейн. Применение и очистка рабочих жидкостей для горных машин. - М.: Недра, 1986.-232 с.

УДК 622.233

ПУЛЬСИРУЮЩИЙ ГИДРОПРИВОД

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

Приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований по применению новой принципиальной системы гидропривода для повышения надежности горных машин.

The outcomes idealized and experimental researches on application of a new principled system of a hydraulic drive for a reliability augmentation of mining machines are adduced.

На износ гидроустройств наибольшее влияние оказывают повышение давления в системе, повышенная загрязненность рабочей жидкости и применение маловязких жидкостей. В то же время тенденция машиностроения состоит именно в росте давлений для снижения размеров исполнительных органов гидроузлов и применение