

2. Газотурбинная установка [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.elektro-expo.ru/ru/articles/gazoturbinnaya-ustanovka/>. – Дата доступа: 10.03.2023.

УДК 62-8:621.8

АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СХЕМОТЕХНИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ ГИДРОСИСТЕМЫ

Дещеня А.Д., студ., Андреевец Ю.А., ст. преп.

*Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого,
г. Гомель, Республика Беларусь*

Реферат. В статье проанализированы требования, предъявляемые к принципиальным гидравлическим схемам гидросистем. Рассмотрены соблюдения требований на примере гидравлической схемы гидропривода автоматической линии холодного профилирования.

Ключевые слова: гидропривод, требования, принципиальная схема, гидроавтоматика, проектирование, машиностроение, гидросистема.

Применение гидравлического привода и средств гидроавтоматики является одним из перспективных направлений современного развития машиностроения. Большая часть технологического оборудования и почти все мобильные машины оснащены гидроприводом.

Под объемным гидроприводом понимается совокупность устройств, в число которых входит один или несколько объемных гидродвигателей (предназначены для преобразования гидравлической энергии в механическую) и источник энергии – объемный насос, создающий поток рабочей жидкости с определённым расходом и давлением. Благодаря высокому объемному модулю упругости рабочей жидкости в объемном гидроприводе обеспечивается практически жесткая связь между его входными и выходными органами.

К основным требованиям, предъявляемым к конструкции гидропривода и входящих в его состав гидроустройств при разработке принципиальной схемы, относятся следующие [1]:

1. Давление:

1.1 гидроприводы, гидросистемы и гидроустройства должны быть разработаны таким образом, чтобы повышение давления и возможные гидравлические удары не создавали опасности. Предпочтительными защитными гидроустройствами против превышения максимально допустимого давления являются предохранительные клапаны;

1.2 если при снижении давления создается опасность, то должны быть предусмотрены блокировки для предотвращения опасного поведения машины (агрегата). При этом не должны отключаться такие гидроустройства, как зажимные, тормозные и т. п.;

1.3 гидроприводы, гидросистемы и, при необходимости, гидроустройства в технически обоснованных случаях должны быть снабжены манометрами или другими устройствами для контроля или регистрации давления либо иметь места для их подключения. Манометры необходимо устанавливать на напорной линии для контроля давления в системе, также, обязательна установка манометра перед гидроаккумулятором, в других местах устанавливаются по требованию.

2. Отсутствие самопроизвольного опускания рабочих органов:

2.1 гидроприводы (гидросистемы) должны быть оснащены устройствами аварийного отключения, обеспечивающими самофиксирование рабочих органов в выключенном состоянии. Необходима установка гидрозамков, гидроаккумуляторов, магнитных клапанов и др. устройств. Пример использования гидроаккумуляторов: в аварийных случаях, например при отключении привода, с помощью имеющейся в аккумуляторе энергии выполняется рабочий ход или безопасно завершается операция. При отключении подачи электроэнергии (рис. 1) пружина переключает гидрораспределитель 1 в исходное положение, а гидрораспределитель 2 – в среднее положение. В результате аккумулятор соединяется со штоковой полостью гидроцилиндра и исключается возможность его самопроизвольного опускания [2], [3, стр. 146];

2.2 при возникновении опасной ситуации должно автоматически происходить полное отключение гидропривода (гидросистемы) от источника энергии, должна автоматически происходить нейтрализация накопленной в гидроприводе (гидросистеме) энергии при останове,

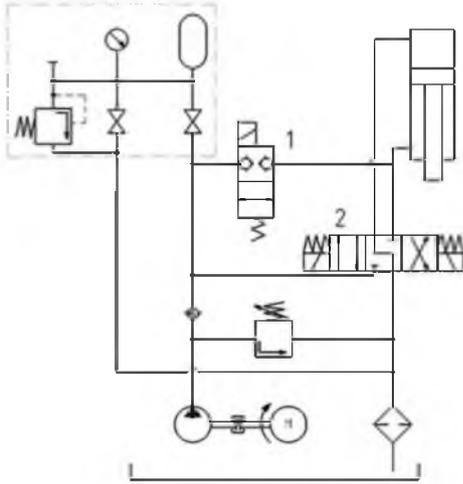


Рисунок 1 – Схема аварийного отключения гидропривода

должно наблюдаться отсутствие самозапуска, а переключатель вида работ должен запереться. Отсутствие самозапуска можно обеспечить по схеме (рис. 2): переключатель прямого режима при его активации удерживается в положении выключения кулачком, прикрепленным к заграждению, которое может находиться в любом положении, кроме полностью закрытого. Закрывающее движение заграждения отпускает переключатель, открывая подачу питания посредством возвратной пружины. Если заграждение открыто, питание перекрывается. В режиме работы обратного переключателя финальное закрывающее движение напрямую управляет переключателем, подавая питание к продукции и позволяя запуск станка. Если заграждение открыто, переключатель переводится в противоположное положение под действием пружины при отпускании рабочего механизма, таким образом отключая питание [4];

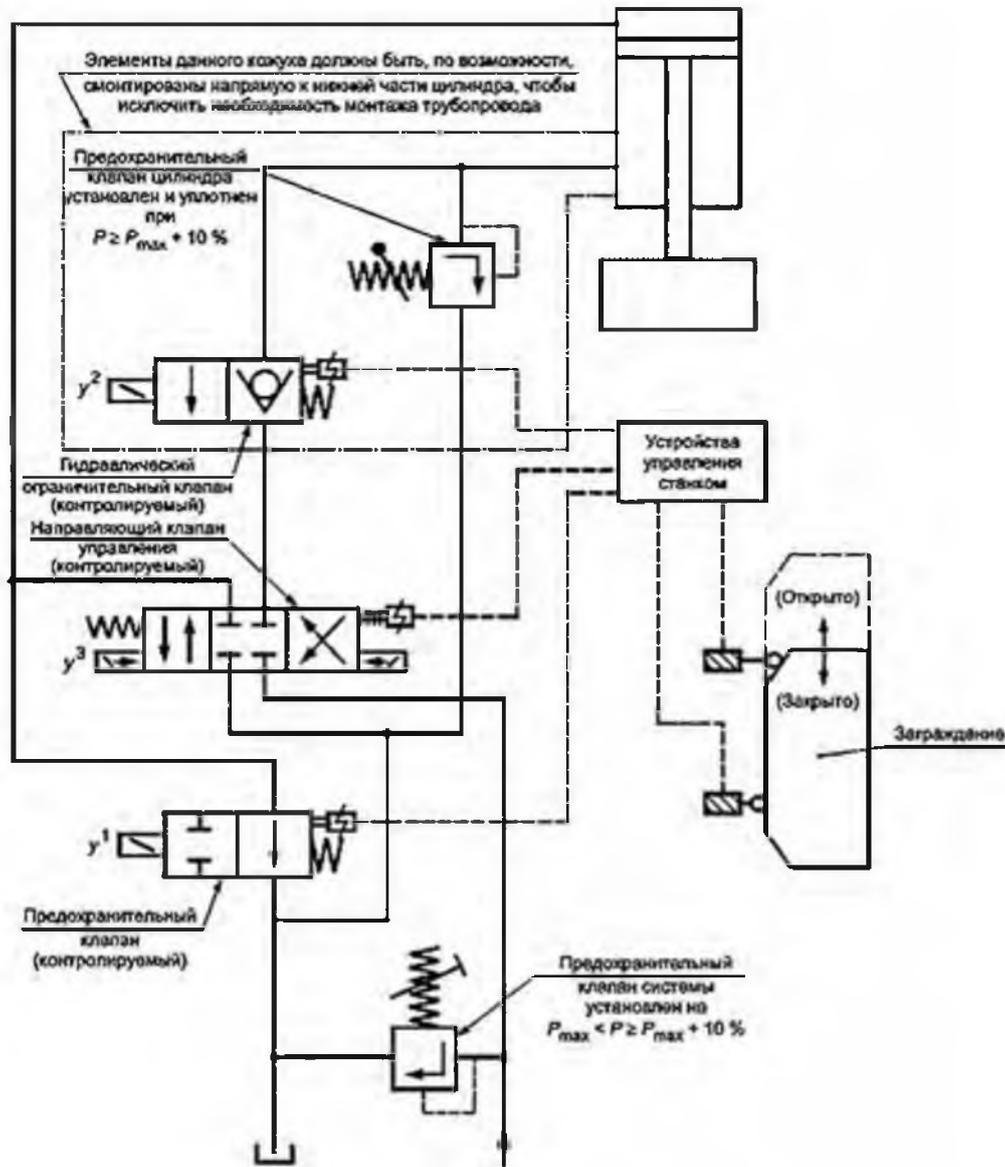


Рисунок 2 – Пример блокировки с двумя переключателями

2.3 для фиксирования в заданном положении выходных звеньев гидродвигателей должны быть установлены гидрозамки или другие фиксирующие устройства, если это необходимо.

3. Обеспечение безопасности:

3.1 циклические режимы работы гидропривода или гидросистемы не должны способствовать появлению опасности. Разработчику необходимо определить и указать в технической документации ресурс при циклических режимах работы, который не подвергнет гидросистему нежелательной нагрузке;

3.2 все гидроустройства, гидросистема и гидропривод не должны вызывать опасность при снижении параметров гидросистемы, при включении и отключении энергоснабжения или управления. При включении все управляющие устройства должны находиться в исходном положении, не обеспечивающем подачу гидравлической энергии к рабочему органу, а при отключении должны возвращаться в исходное положение. Это можно обеспечить с помощью установки в гидросистему распределителей с пружинным возвратом, а также, с электромагнитным управлением, которое позволит с помощью электрических сигналов автоматически возвращать все в исходное положение.

После изучения данной темы, для исследования была взята принципиальная схема для разработки гидропривода линии автоматической холодной профилирования (рис.3). В данной схеме использован предохранительный клапан для предотвращения превышения максимального давления в системе; установлены гидрозамки у каждого гидроцилиндра для самофиксирования рабочих органов и защиты от самопроизвольного опускания рабочих органов гидропривода; гидропривод снабжен манометром для регистрации давления.

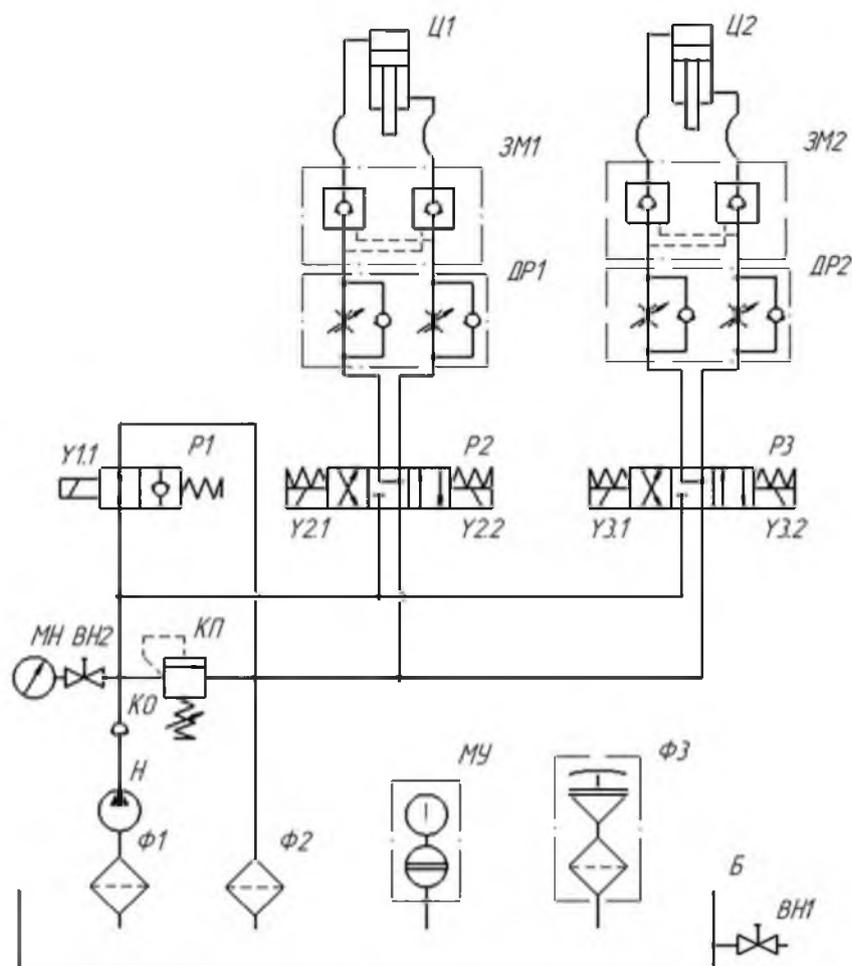


Рисунок 3 – Схема гидравлическая принципиальная

Из вышеперечисленного можно сделать вывод о возможной реализации данного гидропривода, т. к. он обладает необходимыми предохранительными и запорными устройствами для обеспечения надежной и безопасной работы гидропривода.

Список использованных источников

1. ГОСТ Р 52543–2006. Гидроприводы объемные. Требования безопасности – Введ. 2007–01–01. – М. : Стандартинформ, 2007. – 28 с.
2. Лозовецкий И. В. Гидро- и пневмосистемы транспортно-технологических машин : учебное пособие. – СПб. : Издательство «Лань», 2018. – 560 с.: ил.
3. Проектирование и сооружение гидроустановок : учебный курс гидравлики: в 3 т. – Лор на Майне : «Маннесманн Рексрот ГмБХ», 1988. – Т.3 – 380 с.
4. ГОСТ Р 53010–2008. Прессы гидравлические. Требования безопасности – Введ. 2009–07–01. – М. : Стандартинформ, 2009. – 45 с.

УДК 621.822.6

ШАРИКОВЫЙ РАДИАЛЬНО-УПОРНЫЙ ПОДШИПНИК

**Мещеряков А.В., доц., Богачева С.Ю., доц., Королёва Е.Э., студ.,
Давиденко И.Д., студ., Зеленов А.С., студ.**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация*

Реферат. Разработка относится к области машиностроения, в частности, к опорам валов. Техническим результатом применения предлагаемого радиально-упорного подшипника является повышение несущей способности радиально-упорного подшипника в осевом направлении.

Ключевые слова: радиально-упорный подшипник, шариковый подшипник, осевые нагрузки, радиальные нагрузки, внутреннее и наружное кольца, дорожки качения, тела качения, шарики.

Подшипниковые опоры широко распространены в различных областях техники. Для восприятия радиальных нагрузок и больших осевых нагрузок на валы устанавливают два или более радиально-упорных подшипника, что существенно увеличивает габариты опорного узла вала. Радиально-упорные подшипники, специально разработанные для восприятия одновременно действующих осевых и радиальных нагрузок, также не позволяют решить задачу восприятия осевых нагрузок по уровню сопоставимых с радиальными, поскольку угол контакта не превышает 60° [1–4]. Одним из путей повышения нагрузочной способности радиально-упорного подшипника может быть создание конструкции радиально-упорного подшипника, который сочетает в себе возможность восприятия радиальных и осевых нагрузок, воспринимаемых радиальными и упорными подшипниками соответственно. Конструкция подшипника [5], решая в целом задачу согласованного восприятия одновременно действующих радиальных и осевых нагрузок, имеет недостаток, состоящий в ограниченном уровне воспринимаемых осевых нагрузок. Это связано с ограниченной несущей способностью такого подшипника в осевом направлении из-за недостаточной конструктивной жёсткости крышек с установленными в них роликами, что в целом снижает надёжность подшипника.

Целью разработки стало создание радиально-упорного подшипника, способного воспринимать сопоставимые по величине радиальную и двухстороннюю осевую нагрузки. Техническим результатом является повышение несущей способности осевой опорной части радиально-упорного подшипника, воспринимающей двухсторонние осевые нагрузки с обеспечением конструктивной прочности радиально-упорного подшипника (рис. 1).

Указанный технический результат достигается радиально-упорным подшипником, содержащим:

- соосные по оси радиально-упорного подшипника внутреннюю кольцевую секцию и наружную кольцевую секцию с дорожками качения на цилиндрических и боковых поверхностях этих секций;
- тела качения, контактирующие с дорожками качения, распределённые в центральный ряд между цилиндрическими поверхностями и боковые ряды между боковыми поверхностями кольцевых секций, в котором тела качения выполнены в виде шариков, размещённых в сепараторах;
- внутренняя кольцевая секция выполнена в виде ступенчатой цилиндрической детали с силовым блоком и внутренним (монтажным) отверстием подшипника.