

Отсюда видно, что радиус ролика зависит от свойств спанбонда и его толщины.

Радиус ножа зависит от толщины материала. Можно определить минимальные радиусы ножа, при которых спанбонд будет находиться на столе в устойчивом состоянии (согласно табличным данным коэффициент трения материала о сталь 0,1–2 мм). Толщина материала 0,3–2,5 мм.

Величина коэффициента трения материала о нож влияет на величину радиуса прижимного ролика в большей степени, чем толщина материала.

Изменение коэффициента трения от 0,1 до 0,2 приводит к значительному уменьшению радиуса прижимного ролика (примерно в 2,5 раза).

#### **Выводы**

1. Определены условия устойчивого состояния спанбонда при резке в момент накатывания прижимного ролика.
2. Показана закономерность изменения радиуса прижимного ролика.
3. Полученные результаты могут быть использованы при проектировании узлов для резки различных видов материалов.

УДК 62-8:621.8

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРЕИМУЩЕСТВ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ГАЗОТУРБИННОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКОЙ**

*Петренко С.А., студ., Андреевец Ю.А., ст. преп.*

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

Реферат. В статье рассматриваются различные варианты управления гидравлическим приводом для выявления преимуществ электроуправления гидроприводом газотурбинной установки.

Ключевые слова: электрогидравлика, система управления газотурбинной энергетической установкой, электрогидравлическая система управления.

Гидравлический привод является одним из наиболее надежных и обеспечивающих высокое быстродействие и скорости срабатывания исполнительных механизмов. Таким образом для обеспечения надежной работы системы управления газотурбинной энергетической установкой в штатном и аварийном режиме, рациональнее всего использовать именно гидравлический привод. Существуют различные виды управления гидравлическими устройствами в составе гидропривода, например: пневматические, электрические, гидравлические и электрогидравлические.

Системы управления разных видов имеют свои достоинства и недостатки [1], которые рассмотрены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ систем управления

<b>Вид системы управления</b>	<b>Достоинства</b>	<b>Недостатки</b>
1	2	3
Электрическая	- высокая точность позиционирования; - показания с датчиков можно отслеживать в режиме реального времени; - бесшумная работа; - низкие затраты на энергообеспечение	- невозможность применения во взрывоопасных местах; - при изменении начальных параметров системы, требуется замена электродвигателя; - небольшие расстояния передачи энергии; - не допускаются длительные перегрузки

Окончание таблицы 1

1	2	3
Пневматическая	<ul style="list-style-type: none"> <li>- возможность применения в районах с экстремальными температурами;</li> <li>- небольшой вес;</li> <li>- дешевизна;</li> <li>- Пподача энергии на большие расстояния без потери скорости;</li> <li>- утечки безвредны</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- высокий шум;</li> <li>- потери давления;</li> <li>- размер привода определяется поставленной задачей;</li> <li>- высокая погрешность позиционирования;</li> <li>- малая скорость передачи сигналов;</li> <li>- высокие затраты на энергообеспечение</li> </ul>
Гидравлическая	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выдержка постоянной силы и момента без подачи насоса;</li> <li>- возможность размещения вдали насоса и двигателей без значительной потери мощности;</li> <li>- работа при больших усилиях</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- утечки жидкости с последующим загрязнением окружающей среды;</li> <li>- необходимо наличие множества дополнительных элементов системы и датчиков в целом;</li> <li>- чувствительны к изменениям температуры</li> </ul>

Примеры схмотехнических решений рассмотренных видов систем управления представлены на рисунке 1.

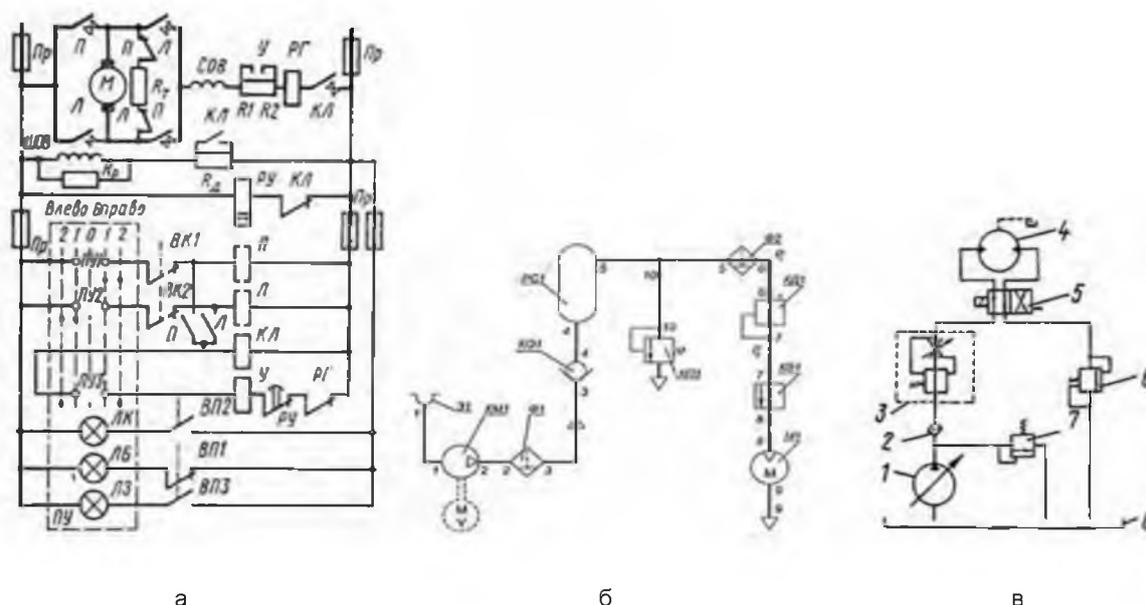


Рисунок 1 – Примеры различных систем управления: а – электрической; б – пневматической; в – гидравлической

Достоинствами электрогидравлических приводов является возможность создания привода с большими усилиями и вращающими моментами при сравнительно малых массогабаритных показателях, высокая вибро- и ударостойчивость, безотказность в условиях повышенной влажности, небольшие усилия на приборах управления, возможность дистанционного управления, большой КПД, небольшая масса и малая металлоемкость благодаря небольшому количеству проводов.

К недостаткам электрогидравлических приводов относятся: высокие требования к качеству монтажа гидравлической системы для исключения возможности утечек рабочей жидкости, сложность ухода и обслуживания, пожароопасность. Также гидравлические и электрогидравлические регуляторы не дешёвы, так как входящие в их состав гидравлические исполнительные механизмы дорогие по стоимости и эксплуатации.

Энергетическая газотурбинная установка так же называется «газотурбинной мини электростанцией». Применяется их в качестве постоянных, аварийных либо резервных источников снабжения городов и труднодоступных районов [2].

Газотурбинная установка функционирует в режиме выработки электроэнергии и производит тепловую энергию, когда выхлопные газы применяют для получения пара или горячей воды. Данная установка является объектом повышенной опасности для персонала в первую очередь, т. к. имеет побочные продукты работы в виде горячего пара и воды. Поэтому особенно важно обеспечивать надежное управление запорно-регулирующей арматурой установки, ограничение давления в гидросистеме, разгрузку гидросистемы от давления при запуске насосов или в аварийных ситуациях, а также возможность возврата рабочих органов гидропривода в исходное положение при отключении электроэнергии в аварийных ситуациях.

На основании принципа действия газотурбинной энергетической установки в штатном и аварийном режиме и, исходя из преимуществ именно электрической системы управления гидроустройствами, была разработана электрогидравлическая система управления (рис. 2).

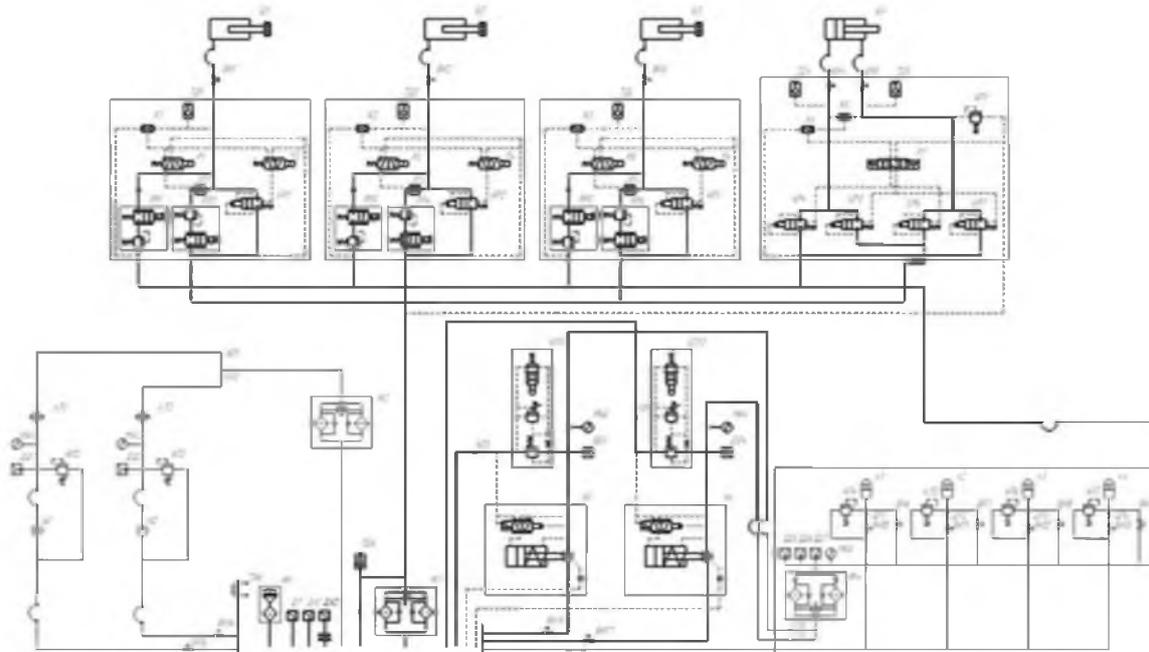


Рисунок 2 – Принципиальная схема электрогидравлической системы управления газотурбинной энергетической установкой

В состав электрогидравлической системы управления газотурбинной энергетической установкой входят следующие функциональные единицы:

- гидробак;
- два насосных агрегата – основной и резервный;
- циркуляционная станция;
- аккумуляторная станция;
- комплекс управляющей гидроаппаратуры;
- комплекс электрического оборудования, выполненный в виде электрического шкафа.

В состав каждой функциональной единицы входят также электрические клеммные коробки, необходимые для соединения функциональных единиц друг с другом и с внешними устройствами в соответствии с электрической схемой подключений.

Таким образом, электрогидравлические регуляторы с быстродействующим исполнительным механизмом целесообразно применять там, где требуется высокое быстродействие и большое усилие по перемещению рабочего органа. Это относится, главным образом, к системам управления газовых турбин.

#### Список использованных источников

1. Преимущества и недостатки трех типов приводных систем: пневматических, гидравлических и электрических [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.timotion.com/ru/news-and-articles/advantages-and-drawbacks-of-pneumatic-hydraulic-and-electric-linear-actuators>. – Дата доступа: 10.03.2023.

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,