Уважаемые студенты!

Ниже представлена лекция. Вам необходимо:

1. Внимательно прочесть лекционный материал.
2. Законспектировать лекцию, выделяя основные понятия и определения, конспект должен составлять не менее 3-4 страниц тетради.
3. Ответить на вопросы письменно в конце законспектированной лекции.
4. Законспектированную лекцию и ответы на вопросы переслать на адрес электронной почты преподавателя по окончании недели igvnovikov@mail.ru.

В случае возникновения вопросов в течении времени вашей пары можно обратиться к преподавателю on-line или по телефону 072-162-7772.

Лекция

Гидроаппаратура и насосы станков

Цель: Изучить гидроаппаратуру и насосы станков

План:

1. Гидропривод
2. Гидроаппаратура
3. Насосы

Под гидроприводом понимают совокупность устройств (в число которых входит один или несколько объёмных гидродвигателей), предназначенную для приведения в движение механизмов и машин посредством рабочей жид- кости под давлением. В качестве рабочей жидкости в станочных гидроприводах используется минеральное масло.

Гидроприводы широко применяются в современном станкоктроении. Они позволяют существенно упростить кинематику станков, снизить их металлоёмкость, повысить точность надёжность работы, а также уровень автоматизации. Производство гидроприводов в промышленно развитых странах расширяется. С 1961 по 1978 г. мировое

производство гидрооборудования увеличилось на 770%, а станков – лишь на 170%. Основные направления развития отечественного станочного гидропривода заключаются в улучшении энергетических и эксплуатационных характеристик гидрооборудования, повышении его быстродействия, расширяющемся применении следящего и пропорционального дистанционного управления, обеспечивающих связь современных электронных систем с узлами гидропривода. Широкое использование гидроприводов в станкостроении определяется рядом их существенных преимуществ перед другими типами приводов и прежде всего возможностью получения больших усилий и мощностей при ограниченных размерах силовых исполнительных двигателей. Уже сейчас удельные параметры объёмных гидромашин достигают значений 0,5–1,8 кг/кВт, а в будущем планируется их дальнейшее уменьшение. Это облегчает компоновку гидроприводов в механизмах. Благодаря малой инерционности подвижных частей гидроприводы имеют высокое быстродействие. Практика показывает, что на гидромотор приходится обычно не более 5% момента инерции приводимого их механизма, а для гидроцилиндра этот показатель может быть ещё лучше, поэтому время их разгона и торможения не превышает обычно нескольких сотых долей секунды. Гидравлические приводы обеспечивают при условии хорошей плавности движения широкий диапазон бесступенчатого регулирования скорости исполнительных двигателей. Важное достоинство гидроприводов – возможность работы в динамических режимах при частых включениях, остановках, реверсах движения или изменениях скорости, причём качество переходных процессов может контролироваться и изменяться в нужном направлении. Этим объясняется широкое использование гидравлики в станках с возвратно-поступательном движением рабочего органа (шлифовальные, протяжные, строгальные, долбёжные, хонинговальные и др.).

Гидропривод позволяет надёжно защитить систему от перегрузки, что даёт возможность механизмам работать по жёстким упорам, при этом обеспечивается точный контроль действующих усилий путём регулирования давления прижима. Это свойство используется в зажимных и фиксирующих механизмах станков, в гидроприводах устранения зазоров, системах уравновешивания и т. п. Гидроцилиндр в гидроприводе позволяет получить прямолинейное движение без каких-либо кинематических преобразований. К достоинствам гидроцилиндра следует отнести также предельную простоту конструкции, высокий КПД (0,95 – 0,98), малую собственную инерционность, возможность выбора определённого соотношения скоростей прямого и обратного хода и надёжность. В современных станках с высокой степенью автоматизации цикла в ряде случаев требуется обеспечить до нескольких десятков различных движений.

Использование гидропривода позволяет удобно вписать в механизмы компактные гидродвигатели (гидроцилиндры или гидромоторы) и соединить их трубопроводами или шлангами с насосной установкой, имеющей, как правило, один или два насоса. Такая система открывает широкие возможности для автоматизации цикла, контроля и оптимизации рабочих процессов, применения копировальных, адаптивных или программных систем управления, легко поддаётся модернизации, состоит, главным образом, из унифицированных изделий, серийно выпускаемых специализированными заводами. К основным преимуществам гидроприводов следует отнести также достаточно высокое значение КПД, повышенную жёсткость благодаря большому модулю упругости масла, незначительным сжимаемым объёмом и герметичности рабочих камер гидродвигателей, самосмазываемость и долговечность. Наряду с указанными выше преимуществами, гидроприводы имеют и недостатки, которые ограничивают их использование в станкостроении. При течении минерального масла по трубопроводам и каналам гидросистемы возникают

потери на трение и утечки, снижающие КПД гидропривода и вызывающие разогрев рабочей жидкости, насосной установки и гидроагрегатов.

Внутренние утечки в узлах гидропривода из линий высокого давления в линии низкого давления неизбежны, так как подвижные элементы (золотники, плунжеры, клапаны, поршни и т. п.)насосов, гидродвигателей и аппаратов чаще всего уплотняются за счёт малых зазоров между трущимися поверхностями. В определённых допустимых пределах эти утечки незначительно снижают КПД и существенно улучшают условия смазывания. Наибольшую опасность представляют наружные утечки, приводящие к повышенному расходу масла и загрязнению рабочего места. Современная техника позволяет создать гидроприводы без малейших наружных утечек, однако, по имеющимся сведениям, в промышленных гидроприводах вследствие утечек ежегодно теряется до 500 тыс. т. масла (в мировом объёме), что требует Существенного улучшения качества уплотнительных устройств и повышения культуры обслуживания гидроприводов. Надёжная работа станочных гидроприводов может быть гарантирована только при надлежащей фильтрации рабочей жидкости.

Необходимость применения фильтров тонкой очистки повышает стоимость гидроприводов и усложняет их техническое обслуживание, однако эти недостатки компенсируются значительным ростом долговечности оборудования. Технические параметры гидросистемы резко ухудшаются при попадании воздуха и воды в минеральное масло. Изменение вязкости минерального масла при его разогреве приводит к изменению пропускной способности дросселирующих устройств и, как следствие, − к изменению скорости движения рабочих органов. Это явление особенно опасно в гидроприводах агрегатных станков и автоматических линий с жёстким циклом работы оборудования. Узлы гидропривода, как правило, весьма трудоёмки в изготовлении, что требует применения специального оборудования и освоения их централизованного производства на специализированных заводах. В связи с наличием внутренних утечек,

средствами гидравлики трудно реализовать точную координацию нескольких движений рабочих органов. Эта задача может решаться лишь с применением достаточно сложных гидравлических устройств (например, электрогидравлических шаговых приводов).

В станках применяются следующие виды насосов:

Центробежные насосы

Осевые насосы

Винтовые насосы

Вихревые насосы

Струйные насосы

Шестеренные насосы

Насосы пластинчатые

Радиально-поршневые насосы

Аксиально-поршневые насосы

Контрольные вопросы:

1. Что такое гидропривод?
2. Из чего состоит гидроаппаратура?
3. Какие насосы применяются в станках?