

**«Гидравлические и пневмомеханические системы в инновационных проектах
машиностроения»**

Раздел 1. Гидравлические системы

1. Предмет, задачи курса, особенности гидроприводов (ГП), сравнительная оценка электро-, гидро-, пневмоприводов.
2. Основы функционирования, принципы преобразования силы, давления, скорости, перемещения в объёмном гидроприводе.
3. Обобщенная структура, классификация, типовые блок-схемы ГП. Автоматизированные ГП.
4. Символика условных обозначений элементной базы ГП. Правила составления различных схем. Типовые примеры.
5. Рабочая среда в ГП. Требования, свойства, марки рабочих жидкостей. Выбор рабочей жидкости.
6. Источник питания ГП: принцип действия, классификация, основные характеристики.
7. Насосы, конструкция, основные характеристики. Выбор типа насоса.
8. Аккумуляторы и преобразователи. Классификация, характеристики, функциональные возможности в ГП.
9. Исполнительные механизмы, классификация, сравнительный анализ по характеристикам, области применения.
10. Поршневые исполнительные механизмы. Классификация, варианты конструкции, геометрические, кинематические, силовые характеристики.
11. Способы подключения силовых цилиндров. Расчет кинематических характеристик.
12. Гидромоторы. Классификация, основные характеристики. Варианты конструкции.
13. Регулирующие и управляющие устройства. Функциональное назначение, принципы построения, типовые гидравлические устройства.
14. Постоянные и переменные дроссели. Варианты конструкции, характеристики.
15. Расходные и энергетические характеристики переменного дросселя. Дроссели пропорционального регулирования.
16. Стабилизация расходных характеристик переменного дросселя по нагрузке, температуре. Дроссель с регулятором.
17. Устройство для изменения, стабилизации давления рабочей жидкости. Клапаны прямого, непрямого действия, разности, соотношения давлений, последовательности, редуцирующие, подпорные. Характеристики, уравнения настройки. Клапаны пропорционального регулирования.

18. Направляющие и дросселирующие распределители. Варианты схем, способы управления.
Распределители пропорционального регулирования.
19. Дросселирующие устройства незолотникового типа.
20. Уплотнение подвижных и неподвижных сопряжений в устройствах ГП. Основные способы.
Самоуплотняющиеся уплотнения.
21. Дроссельное регулирование скорости. Варианты схем, характерные признаки. Расчет скорости.
Сравнительный анализ различных схем.
22. Структурная неравномерность скорости в схемах дроссельного регулирования. Стабилизация скорости по нагрузке.
23. Объемное регулирование скорости. Математическая модель привода. Варианты схем.
Нестабильность скорости.
24. Синхронизация движения нескольких гидродвигателей. Принципы и способы синхронизации. Их сравнительная характеристика.
25. Методика проектирования и элементы расчета ГП.
26. Расчет параметров и выбор типа гидродвигателя (максимальные нагрузки, давления, геометрические параметры).
27. Расчет параметров и выбор типа питающей установки.
28. Особенности параметров и выбор элементной базы ГП.
29. Гидравлические приводы программного регулирования. Принципы построения. Способы управления по скорости, положению, направлению движений исполнительных механизмов.
Контроль выполнения элементов рабочего цикла. Реализующие их гидравлические средства автоматики.
30. Гидравлические следящие приводы (ГПС). Назначение, классификация, блок-схемы, элементы и связи. Гидравлические усилители (ГУ). Характеристики ГУ.
31. Варианты построения гидравлических усилителей (с нелинейным вращающимся распределителем, элементом «сопло-заслонка», «струйной трубкой»). Особенности функционирования, сравнительный анализ.
32. Гидравлические устройства в системах управления машин (логические, вычислительные, управляющие устройства).
33. Перспективы развития гидроприводов технических систем.

Раздел 2. Пневматические системы.

1. Особенности и области применения пневмоприводов и средств автоматики.
2. Основное уравнение аэродинамики потока газа.

3. Обобщенная структура автоматизированной пневматической системы, типовые блоки схемы пневмоприводов.
4. Выполнение функций управления, логических функций на пневмоэлементах.
5. Основные свойства и параметры состояния газа. Их влияние на функционирование пневмосистемы.
6. Унифицированные системы элементов пневмоавтоматики.
7. Уравнение состояния идеального газа. Термодинамические процессы поведения газа.
8. Аналоговые струйные элементы.
9. Пневматические усилители мощности.
10. Источники питания в системах пневмоавтоматики. Компрессоры. Термодинамические циклы одно-и многоступенчатых компрессоров.
11. Истечение газа через отверстие. Массовый расход.
12. Дискретные струйные элементы.
13. Струйные автоматика. Принципы построения и типовые примеры элементов. Классификация.
14. Силовой пневмопривод. Элементная база. Управление скоростью, направлением движения, положением выходного звена пневмодвигателя.
15. Пневматические преобразователи (мембранные, золотниковые, клапанные, сильфонные, поплавковые, турбинные).
16. Регулирующие устройства пневмопривода
17. Методика разработки расчета основных параметров и выбора элементной базы автоматизированного пневмопривода.
18. Перспективные направления развития пневмоавтоматики в инновационных проектах.