

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
Кафедра паровые и газовые турбины**

Задание: Напорный клапан.

Общие положения: Разработка напорного клапана на рабочее давление 70 МПа с электромагнитным управлением разгрузкой.

Содержание задания:

1. Анализ существующих конструкций гидравлических клапанов.
2. Формирование спектра требований к конструкции.
3. Формирование облика не менее чем 3-х вариантов конструкции.
4. Ранжирование вариантов, выбор способа управления.
5. Формирование и оформление ТЗ.
6. Разработка сборочного чертежа аппарата.
7. Определение фактических эксплуатационных характеристик: точности и быстродействия.
8. Разработка чертежа детали.

Технические требования:

1. Рабочий расход 0-10 л/мин.
2. Использовать присоединительные размеры серии распределителей В6.
3. Минимизация стоимости (минимум уникальных деталей или простая геометрия элементов, изготовление на универсальном оборудовании).
4. Точность поддержания давления на диапазоне рабочих расходов не более 1%.
5. Точность поддержания давления при постоянном расходе не более 0,2%.
6. Предельное давление 85 МПа.
7. Быстродействие не хуже 0,1 с.
8. Температурный диапазон -30...+80 °С
9. Тип рабочей жидкости: Масло гидравлическое ВМГЗ (ТУ 38.101479-86) (5- 400 стокс).

Рекомендованная литература:

1. Свшников В.К., Усов А.А. «Станочные гидроприводы» 1995 г.
2. Слюсарев А.Н. «Гидравлические и пневматические элементы и приводы промышленных роботов» М:Машиностроение, 1989 г., 220 с.
3. Башта Т.М. и др. «Гидравлика, гидромашины и гидроприводы» М:Машиностроение 1982 г.
4. Тягунов Ф.Ф. «Напорные гидравлические клапаны непрямого действия» М: Компания Спутник+ 2004 г. 71 с.
5. Данилов Ю.А. и др. Аппаратура объёмных гидроприводов М.: Машиностроение, 1990.
6. Башарин А.В., Новиков В.А., Соколовский Г.Г. Управление электроприводами. Л.: Энергоиздат, 1982.
7. Абрамов Е.И. Колесниченко К.А. Элементы гидропривода
Использование дополнительных литературных источников обязательно!

Руководитель проекта, доцент, к.т.н. Зюбин И.А.

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
Кафедра паровые и газовые турбины**

Задание: Высоконапорный герметичный распределить 3/4.

Общие положения: Разработка распределителя 3/4 с электромагнитным управлением и рабочим давлением 70МПа и схемой переключения аналогичной №44.

Содержание задания:

1. Анализ существующих высоконапорных распределителей.
2. Формирование спектра требований к конструкции.
3. Формирование облика не менее чем 3-х вариантов конструкции.
4. Ранжирование вариантов, выбор способа управления.
5. Формирование и оформление ТЗ.
6. Разработка сборочного чертежа агрегата.
7. Определение фактических эксплуатационных характеристик: потери давления, быстродействия, ресурса и т.п.
8. Разработка чертежа детали.

Технические требования:

1. Рабочий расход 10 л/мин.
2. Использовать присоединительные размеры серии распределителей В6.
3. Минимизация стоимости (минимум уникальных деталей или простая геометрия элементов, изготовление на универсальном оборудовании).
4. Потеря давления на максимальном расходе не более 0,2% от рабочего давления.
5. Предельное давление 100 МПа.
6. Быстродействие не хуже серии В6.
7. Ресурс не менее 10000 переключений на максимальном быстродействии.
8. Минимизация утечки через ЗРЭ.
9. Рекомендуемый толкающий электромагнит: серия ЭМД (ООО "ИНТЕРТЕХКОМПЛЕКТ" www.intertehkomplekt.narod.ru) режим работы: ПВ 100%.

Рекомендованная литература:

1. Свшников В.К., Усов А.А. «Станочные гидроприводы» 1995 г.
2. Слюсарев А.Н. «Гидравлические и пневматические элементы и приводы промышленных роботов» М:Машиностроение, 1989 г., 220 с.
3. Башта Т.М. и др. «Гидравлика, гидромашины и гидроприводы» М:Машиностроение 1982 г.
4. Навроцкий К.Л. Теория и проектирование гидро- и пневмоприводов: Учеб. М.: Машиностроение, 1991.
5. Данилов Ю.А. и др. Аппаратура объёмных гидроприводов М.: Машиностроение, 1990.
6. Башарин А.В., Новиков В.А., Соколовский Г.Г. Управление электроприводами. Л.: Энергоиздат, 1982.
7. Абрамов Е.И. Колесниченко К.А. Элементы гидропривода
Использование дополнительных литературных источников обязательно!

Руководитель проекта, доцент, к.т.н. Зюбин И.А.

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
Кафедра паровые и газовые турбины**

Задание: Транспортная тележка для работ на территориях нефтеперерабатывающих заводов.

Общие положения: Разработка транспортного средства на типовом шасси электрокара с гидравлическим приводом и гидравлическим аккумулятором в качестве источника энергии. Основная цель – исключить применение силовых электрических цепей для полной пожаро-взрывобезопасности машины. Гидрокар предназначен для перемещения грузов и персонала по территории НПЗ. В качестве аналога допускается принять Электрокар ЭК-1.00-1.

Содержание задания:

1. Анализ существующих конструкций и способов зарядки-разрядки ПГА и схем рекуперации энергии.
2. Выбор шасси и формирование спектра требований к конструкции.
3. Формирование облика не менее чем 3-х вариантов конструкции (гидравлических схем с расчетами).
4. Ранжирование вариантов, выбор способа наиболее полного использования энергии ПГА.
5. Формирование и оформление ТЗ.
6. Определение фактических эксплуатационных характеристик: запас хода, вес, оценка стоимости.
7. Разработка сборочного чертежа (СБ) клапана отсечки при повреждении трубопровода и чертежа детали – определяется после выпуска СБ.

Технические требования:

1. Номинальная грузоподъемность, 2000 кг
2. Масса снаряженного кара, 1750 кг
3. Полная масса кара, 3750 кг
4. Максимальная скорость на горизонтальном участке дороги, 20 км/ч
5. Наименьший внешний радиус поворота, 3 м
6. Максимально использовать отечественные гидрокомпоненты.

Рекомендованная литература:

1. Башта Т.М. и др. «Гидравлика, гидромашины и гидроприводы» М:Машиностроение 1982 г.
 2. Данилов Ю.А., Кирилловский Ю.А., Колпаков Ю.Г. «Аппаратура объемных гидроприводов.» М.:Машиностроение, 1990. 272с.
 3. Свешников В.К. «Гидрооборудование. Международный справочник. Книга 1. Насосы и гидродвигатели.» –М.: «Техинформ» МАИ, 2001. -360с.
 4. Н.Г. Гаркави и др. «Машины для земляных работ: Учебник.» - М:Высшая школа, 1982. – 335 с.
 5. «Проектирование трансмиссий автомобилей». Под ред. А.И.Гришкевича М: Машиностроение, 1984, 272 с.
 6. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением (ПБ 10-115-96)
- Использование дополнительной литературы – обязательно!

Руководитель проекта, доцент, к.т.н. Зюбин И.А.

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
Кафедра паровые и газовые турбины**

Задание: Гидропривод буровой установки.

Общие положения: Разработка гидропривода основных исполнительных механизмов буровой установки УРБ-2,5А.

Содержание задания:

1. Анализ конструкции и кинематической схемы УРБ.
2. Определение основных требований к приводам данного типа машин. Выделение нагруженных узлов, замена которых на гидравлический привод целесообразна (редукторов, тросовых передач и т.п.)
3. Уточнение исходного задания.
4. Выбор кинематических схем и формирование спектра параметров для расчета привода.
5. Формирование и оформление ТЗ.
6. Подготовка и расчет гидравлической и кинематической схем.
7. Разработка сборочного чертежа узла и чертежа детали.

Технические требования:

Соответствуют характеристикам буровой установки УРБ-2,5А, с изменениями:

1. Предусмотреть пневмогидравлический аккумулятор, обеспечивающий демонтаж установки в случае отказа главного двигателя.
2. Применять типовое гидрооборудование.

Рекомендованная литература:

1. Башта Т.М. и др. «Гидравлика, гидромашины и гидроприводы» М:Машиностроение 1982 г.
2. Данилов Ю.А., Кирилловский Ю.А., Колпаков Ю.Г. «Аппаратура объемных гидроприводов.» М.:Машиностроение, 1990. 272с.
3. Свешников В.К. «Гидрооборудование. Международный справочник. Книга 1. Насосы и гидродвигатели.» –М.: «Техинформ» МАИ, 2001. -360с.
4. Н.Г. Гаркави и др. «Машины для земляных работ: Учебник.» - М:Высшая школа, 1982. – 335 с.
5. Александров М.П. «Подъемно-транспортные машины», М:Высшая школа, 1985 – 517с.

Использование Интернет-ресурсов и дополнительной литературы - обязательно.

Руководитель проекта, доцент, к.т.н. Зюбин И.А.

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
Кафедра паровые и газовые турбины**

Задание: Гидравлическая схема пресса для объемной штамповки усилием 150 МН.

Общие положения: Разработка гидравлической схемы и подбор типового оборудования для пресса с усилием 350 МН.

Содержание задания:

9. Анализ функциональных узлов прессов для объемной штамповки. Выбор конструкции нагружающего устройства.
10. Формирование спектра требований к конструкции. Выделение основных проблем, решаемых гидроприводом.
11. Формирование не менее чем 3-х вариантов гидравлической схемы.
12. Ранжирование вариантов, выбор оборудования.
13. Формирование и оформление ТЗ.
14. Разработка сборочного чертежа агрегата.
15. Разработка чертежа детали.

Технические требования:

10. Использовать аналог: НКМЗ-300
11. Давление в цилиндрах, не менее 100 МПа.
12. Применить современную элементную базу (допускаются любые производители).

Рекомендованная литература:

8. Свшников В.К., Усов А.А. «Станочные гидроприводы» 1995 г.
9. Слюсарев А.Н. «Гидравлические и пневматические элементы и приводы промышленных роботов» М:Машиностроение, 1989 г., 220 с.
10. Башта Т.М. и др. «Гидравлика, гидромашины и гидроприводы» М:Машиностроение 1982 г.
11. Белов А.Ф., Розанов Б.В., Линц В.П. Объемная штамповка на гидравлических прессах. 2-е изд., перераб., доп. М.: Машиностроение, 1986, 240 с
Использование дополнительной литературы обязательно.

Руководитель проекта, доцент, к.т.н. Зюбин И.А.

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
Кафедра паровые и газовые турбины**

Задание: Гидрокар.

Общие положения: Разработка автомобиля, предназначенного для перемещения по городу с пневмогидравлическим аккумулятором.

Содержание задания:

1. Анализ существующих конструкций и способов зарядки-разрядки ПГА.
2. Выбор шасси и формирование спектра требований к конструкции.
3. Формирование облика не менее чем 3-х вариантов конструкции.
4. Ранжирование вариантов, выбор способа наиболее полного использования энергии ПГА.
5. Формирование и оформление ТЗ.
6. Разработка монтажного чертежа элементов на шасси типового автомобиля.
7. Определение фактических эксплуатационных характеристик: запас хода, вес, оценка стоимости.
8. Разработка сборочного чертежа узла и чертежа детали.

Технические требования:

1. Максимальная скорость не менее 100 км/час.
2. Запас хода не менее 15 часов.
3. Время заправки не более 3 часов.
4. Возможность рекуперативного торможения.
5. Максимальное использование типовых элементов привода.

Рекомендованная литература:

1. Башта Т.М. и др. «Гидравлика, гидромашины и гидроприводы» М:Машиностроение 1982 г.
2. Данилов Ю.А., Кирилловский Ю.А., Колпаков Ю.Г. «Аппаратура объемных гидроприводов.» М.:Машиностроение, 1990. 272с.
3. Свешников В.К. «Гидрооборудование. Международный справочник. Книга 1. Насосы и гидродвигатели.» –М.: «Техинформ» МАИ, 2001. -360с.
4. Н.Г. Гаркави и др. «Машины для земляных работ: Учебник.» - М:Высшая школа, 1982. – 335 с.
5. «Проектирование трансмиссий автомобилей». Под ред. А.И.Гришкевича М: Машиностроение, 1984, 272 с.

Руководитель проекта, доцент, к.т.н. Зюбин И.А.

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
Кафедра паровые и газовые турбины**

Задание: Шасси машины сопровождения гонок по бездорожью.

Общие положения: Разработка ходового оборудования (шасси) подъемно-транспортной машины, которая предназначена для подъема и буксировки автомобилей – участников гонок по труднопроходимой местности. Рекомендуется выполнять совместно с заданиями Z203, Z204.

Содержание задания:

1. Анализ типовых конструкций трансмиссий машин повышенной проходимости.
2. Формирование спектра требований к конструкции и выбор шасси.
3. Формирование облика не менее чем 3-х вариантов конструкции.
4. Ранжирование вариантов, выбор «не худшего решения».
5. Формирование и оформление ТЗ.
6. Разработка схемы расположения гидрооборудования на шасси автомобиля.
7. Определение фактических эксплуатационных характеристик: запас хода, вес, оценка стоимости.
8. Разработка сборочного чертежа узла и чертежа детали.

Технические требования:

1. Максимальная скорость не менее 100 км/час (по шоссе).
2. Запас хода не менее 1000 км.
3. Обеспечить максимальную проходимость на болотистой местности и в глубоком снегу.
4. Предусмотреть возможность запуска от гидравлического привода в холодное время года.
5. Максимальное использование типовых элементов привода.
13. Максимальная масса машины в целом 15 т.
14. Предусмотреть защиту двигателя внутреннего сгорания от остановки в условиях высоких нагрузок.
15. Обеспечить не менее двух режимов движения – экономичный и повышенной проходимости.

Рекомендованная литература:

1. Башта Т.М. и др. «Гидравлика, гидромашины и гидроприводы» М:Машиностроение 1982 г.
2. Данилов Ю.А., Кирилловский Ю.А., Колпаков Ю.Г. «Аппаратура объемных гидроприводов.» М.:Машиностроение, 1990. 272с.
3. Свешников В.К. «Гидрооборудование. Международный справочник. Книга 1. Насосы и гидродвигатели.» –М.: «Техинформ» МАИ, 2001. -360с.
4. Н.Г. Гаркави и др. «Машины для земляных работ: Учебник.» - М:Высшая школа, 1982. – 335 с.
5. «Проектирование трансмиссий автомобилей». Под ред. А.И.Гришкевича М: Машиностроение, 1984, 272 с.

Руководитель проекта, доцент, к.т.н. Зюбин И.А.

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
Кафедра паровые и газовые турбины**

Задание: Система маневрирования машины сопровождения гонок по бездорожью.

Общие положения: Разработка системы маневрирования (рулевого механизма) подъемно-транспортной машины, которая предназначена для подъема и буксировки автомобилей – у частных гонок по труднопроходимой местности. Рекомендуется выполнять совместно с заданиями Z202, Z204.

Содержание задания:

1. Анализ существующих конструкций и схем маневрирования машин высокой проходимости.
2. Уточнение исходного задания.
3. Выбор способа и формирование спектра требований к конструкции.
4. Формирование облика не менее чем 3-х вариантов конструкции.
5. Ранжирование вариантов, выбор «не худшего решения».
6. Формирование и оформление ТЗ.
7. Разработка монтажного чертежа элементов на условном шасси или шасси по заданию Z202.
8. Определение фактических эксплуатационных характеристик: радиус поворота, угловой проезд, ширина площадки для полного разворота.
16. Разработка чертежа детали.

Технические требования:

1. Максимальная скорость не менее 100 км/час (по шоссе).
2. Допустимое усилие на руле: с усилителем, не более, 3 кг, без усилителя, не более 30 кг.
3. Полный угол поворота рулевого колеса, не более 540°.
4. Обеспечить максимальную проходимость на болотистой местности и в глубоком снегу.
5. Обеспечить возможность маневрирования при остановленном маршевом двигателе.
6. Максимальное использование типовых элементов привода.
7. Максимальная масса машины в целом 15 т.
8. Обеспечить работоспособность в диапазоне температур окружающей среды от +60°С до -70°С.
16. Минимизировать энергопотребление.

Рекомендованная литература:

1. Башта Т.М. и др. «Гидравлика, гидромашины и гидроприводы» М:Машиностроение 1982 г.
2. Данилов Ю.А., Кирилловский Ю.А., Колпаков Ю.Г. «Аппаратура объемных гидроприводов.» М.:Машиностроение, 1990. 272с.
3. Свешников В.К. «Гидрооборудование. Международный справочник. Книга 1. Насосы и гидродвигатели.» –М.: «Техинформ» МАИ, 2001. -360с.
4. Н.Г. Гаркави и др. «Машины для земляных работ: Учебник.» - М:Высшая школа, 1982. – 335 с.

Руководитель проекта, доцент, к.т.н. Зюбин И.А.

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
Кафедра паровые и газовые турбины**

Задание: Подъемный механизм машины сопровождения гонок по бездорожью.

Общие положения: Разработка подъемного механизма подъемно-транспортной машины, которая предназначена для подъема и буксировки автомобилей – участников гонок по труднопроходимой местности. Рекомендуется выполнять совместно с заданиями Z202, Z203.

Содержание задания:

1. Анализ существующих конструкций и схем подъемных механизмов.
2. Уточнение исходного задания.
3. Выбор способа подъема и формирование спектра требований к конструкции.
4. Формирование облика не менее чем 3-х вариантов конструкции.
5. Ранжирование вариантов, выбор «не худшего решения».
6. Формирование и оформление ТЗ.
7. Разработка монтажного чертежа элементов на условном шасси или шасси по заданию Z202.
8. Эскизно рассмотреть схемы буксировки.
9. Разработка сборочного чертежа узла и чертежа детали.

Технические требования:

1. Максимальная масса груза, не менее 5 т.
2. Вылет стрелы, не менее 10 м.
3. Обеспечить максимальную устойчивость на болотистой местности и в глубоком снегу.
4. Обеспечить возможность подъема с уровня ниже 50 м расположения машины.
5. Максимальное использование типовых элементов привода.
6. Максимальная масса машины в целом 15 т.
7. Обеспечить работоспособность в диапазоне температур окружающей среды от +60°С до -70°С.
8. Обеспечить долговременное удержание груза в подвешенном состоянии.
9. Обеспечить возможность самобуксировки.
17. Обеспечить компактность механизмов в транспортном положении.

Рекомендованная литература:

1. Башта Т.М. и др. «Гидравлика, гидромашины и гидроприводы» М:Машиностроение 1982 г.
2. Данилов Ю.А., Кирилловский Ю.А., Колпаков Ю.Г. «Аппаратура объемных гидроприводов.» М.:Машиностроение, 1990. 272с.
3. Свешников В.К. «Гидрооборудование. Международный справочник. Книга 1. Насосы и гидродвигатели.» –М.: «Техинформ» МАИ, 2001. -360с.
4. Н.Г. Гаркави и др. «Машины для земляных работ: Учебник.» - М:Высшая школа, 1982. – 335 с.
5. Александров М.П. «Подъемно-транспортные машины», М:Высшая школа, 1985 – 517с.

Руководитель проекта, доцент, к.т.н. Зюбин И.А.

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
Кафедра паровые и газовые турбины**

Задание: Подвижный шпиндель сверлильно-расточного станка.

Общие положения: Разработка шпинделя сверлильного станка с системой его перемещения, который обеспечивает зажим и перемещение инструмента под сверление, развертку или нарезку резьбы. Система должна устанавливаться на типовой станок, например **2С125-04**. Допускается обоснованное изменение станка-акцептора. Параметры обработки задаются в виде цифрового сигнала от ПЭВМ. Рекомендуется выполнять совместно с заданием Z302.

Содержание задания:

1. Анализ существующих конструкций и схем сверлильно-расточных станков, режимов резания.
2. Уточнение исходного задания.
3. Выбор способа и формирование спектра требований к конструкции.
4. Формирование облика не менее чем 3-х вариантов конструкции.
5. Ранжирование вариантов, выбор «не худшего решения».
6. Формирование и оформление ТЗ.
7. Разработка монтажного чертежа элементов на станке-акцепторе.
8. Определение фактической точности позиционирования.
9. Разработка сборочного чертежа узла и чертежа детали.

Технические требования:

1. Точность позиционирования не менее 0,01 мм.
2. Минимизация стоимости.
3. Минимизировать энергопотребление.
4. Минимизация веса при обеспечении необходимой точности.

Рекомендованная литература:

1. Башта Т.М. и др. «Гидравлика, гидромашины и гидроприводы» М:Машиностроение 1982 г.
2. Данилов Ю.А., Кирилловский Ю.А., Колпаков Ю.Г. «Аппаратура объемных гидроприводов.» М.:Машиностроение, 1990. 272с.
3. Свешников В.К. «Гидрооборудование. Международный справочник. Книга 1. Насосы и гидродвигатели.» –М.: «Техинформ» МАИ, 2001. -360с.
4. Ванин В.А. и др. «Приспособления для металлорежущих станков», Издательство ТГТУ, 2007, 316 с.
5. Схиртладзе А.Г. «Технологическое оборудование машиностроительных производств: Учебное пособие для машиностроительных спец. ВУЗов.», М:Высшая школа, 2001, 407 с.
12. Горошкин А.К. «Приспособления для металлорежущих станков. Справочник», М:Машиностроение, 1971, 384с.

Руководитель проекта, доцент, к.т.н. Зюбин И.А.

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
Кафедра паровые и газовые турбины**

Задание: Двух координатная система позиционирования детали сверлильно-расточного станка.

Общие положения: Разработка системы, которая обеспечивает установку детали под сверление, развертку или нарезку резьбы по заданным координатам. Система должна устанавливаться на типовой станок, например **2С125-04**. Допускается обоснованное изменение станка-акцептора. Координаты задаются в виде цифрового сигнала от ПЭВМ. Рекомендуется выполнять совместно с заданием Z301.

Содержание задания:

1. Анализ существующих конструкций и схем сверлильно-расточных станков, режимов резания.
2. Уточнение исходного задания.
3. Выбор способа и формирование спектра требований к конструкции.
4. Формирование облика не менее чем 3-х вариантов конструкции.
5. Ранжирование вариантов, выбор «не худшего решения».
6. Формирование и оформление ТЗ.
7. Разработка монтажного чертежа элементов на станке-акцепторе.
8. Определение фактической точности позиционирования.
9. Разработка сборочного чертежа узла и чертежа детали.

Технические требования:

1. Точность позиционирования не менее 0,01 мм.
2. Минимизация стоимости.
3. Минимизировать энергопотребление.
4. Минимизация веса при обеспечении необходимой точности.

Рекомендованная литература:

1. Башта Т.М. и др. «Гидравлика, гидромашины и гидроприводы» М:Машиностроение 1982 г.
2. Данилов Ю.А., Кирилловский Ю.А., Колпаков Ю.Г. «Аппаратура объемных гидроприводов.» М.:Машиностроение, 1990. 272с.
3. Свешников В.К. «Гидрооборудование. Международный справочник. Книга 1. Насосы и гидродвигатели.» –М.: «Техинформ» МАИ, 2001. -360с.
4. Ванин В.А. и др. «Приспособления для металлорежущих станков», Издательство ТГТУ, 2007, 316 с.
5. Схиртладзе А.Г. «Технологическое оборудование машиностроительных производств: Учебное пособие для машиностроительных спец. ВУЗов.», М:Высшая школа, 2001, 407 с.
6. Горошкин А.К. «Приспособления для металлорежущих станков. Справочник», М:Машиностроение, 1971, 384с.
13. Аршинов В.А., Алексеев Г.А. «Резание металлов и режущий инструмент», М:Машиностроение, 1964, 544 с.

Руководитель проекта, доцент, к.т.н. Зюбин И.А.

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
Кафедра паровые и газовые турбины**

Задание: Гидропривод шагающего экскаватора.

Общие положения: Разработка гидропривода основных исполнительных механизмов шагающего экскаватора на базе типовой серии машин ЭРШРД-5000 и оценка эффективности применения гидропривода в данной отрасли.

Содержание задания:

1. Анализ конструкций экскаваторов серии ЭРШРД с электрическим приводом.
2. Определение основных требований к приводам данного типа машин.
3. Уточнение исходного задания.
4. Выбор кинематических схем и формирование спектра параметров для расчета привода.
5. Формирование и оформление ТЗ.
6. Эскизно рассмотреть схемы компоновки элементов на типовом шасси ЭРШРД.
7. Подготовка и расчет гидравлической и кинематической схем.
8. Разработка сборочного чертежа узла и чертежа детали.

Технические требования:

Соответствуют характеристикам ЭРШРД-5000-40/7 (ЭР-5250), с изменениями:

1. Транспортная скорость: 130 м/час
2. Применяемые электродвигатели – асинхронные.
3. Ограничение суммарной мощности ЭД: 1200 кВт.
4. Применять по-возможности типовое гидрооборудование.

Рекомендованная литература:

1. Башта Т.М. и др. «Гидравлика, гидромашин и гидроприводы» М:Машиностроение 1982 г.
2. Данилов Ю.А., Кирилловский Ю.А., Колпаков Ю.Г. «Аппаратура объемных гидроприводов.» М.:Машиностроение, 1990. 272с.
3. Свешников В.К. «Гидрооборудование. Международный справочник. Книга 1. Насосы и гидродвигатели.» –М.: «Техинформ» МАИ, 2001. -360с.
4. Калашников Ю.Т. и др. «Системы электропривода и электрооборудование роторных экскаваторов», М:Энергоатом издат, 1988, 312с.
5. Н.Г. Гаркави и др. «Машины для земляных работ: Учебник.» - М:Высшая школа, 1982. – 335 с.
6. Александров М.П. «Подъемно-транспортные машины», М:Высшая школа, 1985 – 517с.

Руководитель проекта, доцент, к.т.н. Зюбин И.А.

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
Кафедра паровые и газовые турбины**

Задание: Гидропривод одноковшового экскаватора.

Общие положения: Разработка гидропривода основных исполнительных механизмов и привода колес одноковшового экскаватора, аналогичного по компоновочной схеме ЭО-3322.

Содержание задания:

1. Анализ конструкций экскаваторов.
2. Определение основных требований к приводам данного типа машин.
3. Уточнение исходного задания.
4. Выбор кинематических схем и формирование спектра параметров для расчета привода.
5. Формирование и оформление ТЗ.
6. Эскизно рассмотреть схемы компоновки элементов на условном шасси.
7. Подготовка и расчет гидравлической и кинематической схем.
8. Разработка сборочного чертежа узла и чертежа детали.

Технические требования:

1. Категории разрабатываемых грунтов..... I—III
2. Вместимость ковша, м³, для грунтов:
I—II категории..... 0,5
III категории..... 0,4
3. Продолжительность цикла при копании в отвал, с ... 10
4. Частота вращения поворотной платформы, 1/с..... 0,94 (9 об/мин)
5. Наибольшая глубина копания, м..... 3
6. Наибольшая высота выгрузки, м..... 5,5
7. Наибольшая скорость передвижения, км/ч..... 25
8. Наибольший преодолеваемый уклон,..... 35°
9. Номинальное рабочее давление в гидросистеме,
Вариант 1: МПа . 16 (160 кг/см²)
Вариант 2: МПа . 32 (320 кг/см²)
10. Применять по-возможности типовое гидрооборудование.
11. Допускается изменение компоновочной схемы.

Рекомендованная литература:

1. Башта Т.М. и др. «Гидравлика, гидромашины и гидроприводы» М:Машиностроение 1982 г.
2. Данилов Ю.А., Кирилловский Ю.А., Колпаков Ю.Г. «Аппаратура объемных гидроприводов.» М.:Машиностроение, 1990. 272с.
3. Свешников В.К. «Гидрооборудование. Международный справочник. Книга 1. Насосы и гидродвигатели.» –М.: «Техинформ» МАИ, 2001. -360с.
4. Н.Г. Гаркави и др. «Машины для земляных работ: Учебник.» - М:Высшая школа, 1982. – 335 с.
5. Александров М.П. «Подъемно-транспортные машины», М:Высшая школа, 1985 – 517с.

Руководитель проекта, доцент, к.т.н. Зюбин И.А.

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
Кафедра паровые и газовые турбины**

Задание: автоматический позиционер сверлильного станка.

Содержание задания:

Спроектировать привод фрезерного станка с числовым программным управлением для обработки поверхностей произвольной формы. Гидропривод должен выполнять следующие функции:

1. Захват и зажим инструмента.
2. Перемещение инструмента по всем трем линейным координатам (X,Y,Z), поворот вокруг оси координат для обеспечения обработки поверхностей 1 и 2

Содержание задания:

1. Анализ исходного задания и формирование ТЗ. Определения типов датчиков, характера перемещений. Составления основы отчета по ОсНИ.
2. Составление временной циклограммы работы системы.
3. Составление функциональной схемы привода.
4. Разработка принципиальной гидравлической и электрической схем (1 лист А1)
5. Составление временной циклограммы работы гидравлического привода и логики функционирования.
6. Расчет основных параметров и подбор комплектующих.
7. Расчет потребных расходов и подбор насосной установки.
8. Подбор гидроаппаратов и составление перечня устройств.
9. Расчет и подбор трубопроводов.
10. Тепловой расчет привода.
11. Дерево отказов оборудования для любого узла на выбор.
12. Разработка конструкции одного из устройств гидропривода (1 лист А1).
13. Разработка чертежей деталей устройств (1 лист А2).

Технические требования:

1. Наибольший диаметр сверления в стали, мм	31
2. Диапазон нарезаемой резьбы	M3-M27
3. Размер рабочей поверхности стола, мм	420x300
4. Количество Т-образных пазов и ширина пазов	3, 14H12
5. Наибольшее расстояние от торца шпинделя до стола, мм	550
6. Наибольшее расстояние от торца шпинделя до плиты, мм	1000
7. Подъем стола, мм	600
8. Расстояние от оси шпинделя до колонны, мм	320
9. Конус шпинделя	Morse 3 (ISO40)
10. Перемещение пиноли шпинделя, мм	150
11. Количество частот вращения шпинделя	9
12. Частоты вращения шпинделя, об/мин	90-1400 (180-2800)
13. Количество механических подач пиноли шпинделя	2
14. Мощность двигателя главного движения, кВт	1,5

15. Наибольшая масса и высота заготовки на рабочем столе 100кг, 550 мм
16. Наибольшая масса и высота заготовки на основании 200кг, 1000 мм
17. Масса станка, кг 450
18. Габаритные размеры, мм 800x500x2050
19. Стандартное напряжение в сети 380В/3 фазы/50 Гц

Модель	Д сверления, мм	Ход шпинделя, мм	Размеры стола, мм	Н от конца шпинделя до стола, мм	Мощность привода, кВт	Примечание	Изготовитель
424ИСМ-2	6	120		265-320	0,75x2	2 шпинделя	<u>9</u>
424ИСМ-4	6	120		265-320	0,75x4	4 шпинделя	<u>9</u>
2С125	31	150	420x300	1	1,3	подъемный стол	<u>28</u>
2С132	50				4	плавающий стол	<u>28</u>

Исходные данные:

- Перемещения и усилия:
 - Размер стола станка – 2X1 м, панель инструментов – 0.5X1 м.
 - Вертикальное перемещение инструмента – 0.5 м
 - Усилие перемещения инструмента: рабочий ход – 5 кН; холостой ход – 1 кН.
 - Линейная скорость перемещения инструмента (м/с): рабочий ход – 0.001–1; холостой ход – 0.1–10.
 - Расстояние от оси поворота зажима инструмента до режущих кромок 0.1-0.5 м.
 - Скорость поворота зажима инструмента (рад/мин): рабочий ход – 0.01–1; холостой ход – 1–10.
 - Зажим инструмента: усилие 5 кН, ход – 5 мм.
- Тип системы управления выбирается студентом.
- Обеспечить контроль зажима инструмента.
- Обеспечить точность позиционирования в процессе обработки.*
- Предусмотреть переход на ручное управление всеми элементами системы.
- Предусмотреть режимы «ОСТАНОВ», «СТОП» и «Возврат в исходное состояние».
- Минимизировать энергопотребление насосной установки и ее стоимость.
- Комплектация – по возможности, серийными элементами с учетом минимизации стоимости изготовления и ремонта привода.
- Холостой ход выполнить в аналоговом режиме с гашением скорости до 20% от скорости холостого хода при подходе к позиции на 90%.
- Тепловой расчет выполняется для наиболее нагруженного узла (т-ра окружающей среды от 0 до +40°C).
- Разработать электро-гидравлический шаговый дозатор для перемещения стола.

Рекомендованная литература:

- Свшников В.К. Усов А.А. «Станочные гидроприводы» 1995 г.
- Лещенко В.А. «Гидравлические следящие приводы станков с программным управлением» 1975 г.
- Методические указания к расчетному заданию Гидропневмоприводы М:МЭИ 1996.

Руководитель проекта, доцент, к.т.н. Зюбин И.А.

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева"
(Самарский университет)
Кафедра автоматических систем энергетических установок**

Задание: Шестеренный гидравлический насос.

Общие положения: Исследования модальных характеристик шестеренного гидравлического насоса.

Содержание задания:

1. Исследование модальных характеристик шестеренного гидравлического насоса;
2. Виброметрирование шестеренного гидравлического насоса.

Технические требования:

1. Максимальное число оборотов 2000 об/мин.
2. Максимальное давление 200 атм.
3. Время работы стенда 2 часа.

Рекомендованная литература:

1. 1 Шахматов Е.В. Комплексное решение проблем виброакустики изделий машиностроения и аэрокосмической техники [Текст] LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH&CO.KG 2012. - 81 с.
2. 2 Igolkin, A.A., Safin, A.I., Makaryants, G.M., Kruchkov, A.N., and Shakhmatov, E.V. Non-contact Registration and Analysis of the Product Machine Vibration with a Three-Component Laser Scanner, Applied Physics, 4, 49-53, (2013).
3. 3 Shakhmatov, E.V., Prokofiev, A.B., Kruchkov, A.N. and Makaryants G.M. The Instability of the Pipeline due to Transporting Fluid's Pressure Ripples, Proceedings of the 28th Congress of the International Council of the Aeronautical Sciences, Brisbane, Australia, 23–28 September, (2012).
4. 4 Makaryants, G.M. Prokofiev, A.B. and Shakhmatov, E.V. Vibroacoustics Analysis of Punching Machine Hydraulic Piping, Procedia Engineering, 106, 17-26 (2015).
5. 5 Stryczek, J., Antoniak, P., Jakhno, O., Kostyuk, D., Kryuchkov, A., Belov, G. and Rodionov, L. Visualisation Research of the Flow Processes in the Outlet Chamber–Outlet Bridge–Inlet Chamber Zone of the Gear Pumps, Archives of Civil and Mechanical Engineering, 15(1), 95-108, (2015).

Руководитель работы, старший преподаватель, к.т.н. Сафин А.И.

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева"
(Самарский университет)
Кафедра автоматических систем энергетических установок**

Задание: Пневматический глушитель шума.

Общие положения: Разработка глушителя шума на основе пористых металлов.

Содержание задания:

1. Исследование акустических характеристик глушителя шума;
2. Оценка эффективности глушителя с различными пористыми металлами.

Технические требования:

1. Рабочее давление 6 атм.
2. Акустическая эффективность глушителя 35 дБА.
3. Время падения давления в системе от 0,5Мпа до 0,2Мпа должно соответствовать ГОСТу 25144-82

Рекомендованная литература:

1. Дрейзен И. Г., Электроакустика и звуковое вещание [Текст]. – М.: Связьиздат, 1961.–548 с.
2. Юдин Э. Я. Глушение шума вентиляционных установок [Текст]. – М.: Госстройиздат, 1969–158 с.
3. Славин, И.И. Производственный шум и борьба с ним [Текст] / И.И. Славин. – М.: Профтехиздат, 1955. – 355 с.
4. ГОСТ 25144 – 82. Пневмоглушители. Технические условия [Текст]. – М.:Изд-во стандартов, 1982–22 с.
5. Пат. 2017986 Российская Федерация, F01N1/10. Глушитель аэродинамического шума [Текст]/ Будаев В.А.; заявитель и патентообладатель Самарский государственный технический университет, филиал в г.Сызрани. – №5030814/06; заявл. 24.12.1991; опубл. 15.08.1994.
6. Иванов, Н.И. Основы виброакустики [Текст] / Н.И. Иванов, А.С. Никифоров. – СПб: Политехник, 2000. – 428 с.
7. ГОСТ Р ЕН 29053. – 2008 Материалы акустические. Методы определения сопротивления продуванию потоком воздуха [Текст] – Введ. 2008-03-13. – М.: Издательство стандартов, 2008. – 14 с.

Руководитель работы, старший преподаватель, к.т.н. Сафин А.И.

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева"
(Самарский университет)
Кафедра автоматических систем энергетических установок**

Задание: Гаситель пульсаций давления.

Общие положения: Разработка гасителей пульсаций за регуляторами давления газа.

Содержание задания:

1. Разработка гасителя пульсации давления для снижения шума и вибраций на газораспределительной станции.;
2. Оценка эффективности глушителя с различными пористыми металлами.

Технические требования:

1. Разработка рекомендации по новому распределению степени перепада в каждой ступени
2. Акустическая эффективность мероприятия составила 10 дБА, а общая эффективность 24 дБА

Рекомендованная литература:

1. Арзуманов, Э.С. Снижение шума и вибрации в регулирующих органах клапанов для высоких перепадов давлений [Текст]/Э.С.Арзуманов, В.Г.Скрипченко, Л.Н.Нисман. – М.: ЦИНТИ химнефтемаш, 1976, серия ХМ–10. 48 с.
2. Пятидверный А.П., Снижение уровня шума при использовании сжатого воздуха / А.П. Пятидверный и др. // Вестник машиностроения, 1982. – № 11. – С. 15–17.
3. Шорин, В.П. Устранение колебаний в авиационных трубопроводах [Текст] / В.П. Шорин. – М.: Машиностроение, 1980. – 156 с.
4. Владиславлев, А.П. Методы и приборы для измерения параметров динамики трубопроводных систем [Текст] / А.П. Владиславлев, В.А. Якубович. – М.: Недра, 1981. – С. 267.
5. Гимадиев, А.Г. Снижение виброакустических нагрузок в гидромеханических системах [Текст] / А.Г. Гимадиев, А.Н. Крючков, В.В. Леньшин [и др.]. – Самара: Изд-во СГАУ, 1998. – 270 с.
6. Белов, А.И. Затухание звука в трубах с поглощающими стенками [Текст]/ А.И.Белов // ЖТФ. – 1938. – Т. 8. – С. 752 – 755.

Руководитель работы, профессор, д.т.н. Крючков А.Н.

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева"
(Самарский университет)**

Кафедра автоматических систем энергетических установок

Задание: Широтно-импульсное управление дискретными клапанами.

Общие положения: Исследование характеристик гидравлической системы с широтно-импульсным управлением дискретными клапанами.

Содержание задания:

1. Подбор параметров компонентов и жидкости для модели гидравлической системы с широтно-импульсным управлением.
2. Изучение явления подсоса жидкости при ее движении по длинному трубопроводу.
3. Сравнение энергетической эффективности при импульсном и дроссельном регулировании.
4. Устранение колебаний рабочей жидкости при импульсном регулировании.

Технические требования:

Параметр	Разделенные магистрали		Общая магистраль	
	f=2 Гц	f=15 Гц	f=2 Гц	f=15 Гц
Входная мощность, Вт	1599	947	1612	995
Выходная мощность, Вт	537	232	535	263
к.п.д., %	33,6	24,5	33,2	26,4
Средний расход, л/мин	16,75	9,7	17	10,9
Прирост расхода, %	-	-	1,5	12

Рекомендованная литература:

1. Штульц В. Условия применения низкочастотной широтно-импульсной модуляции в силовых гидравлических агрегатах привода механизмов периодических движений с преобладающими инерционной и позиционной нагрузками [Текст]: Дис. канд. техн. наук: 05.04.13 / Штульц Вольфганг; Ленинградский ордена Ленина политехнический институт имени М.И. Калинина. - Л., 1985. – 170 с.
2. Мертаф С.А. Введение в теорию электрогидравлического сервомеханизма с управлением по ускорению, работающего в режиме переключения. - В кн.: Вопросы ракетной техники, 1961, № 2, С. 74-95.
3. Навроцкий К.Л., Ромашкин М.Б. Импульсная система управления гидроприводом механизма подъема крана. - В кн.: Научные труды, № 1, ШИШТМаш. М., 1973, вып. 4, С. 15-28.
4. Прокофьев В.Н. и др. Исследование объемно-гидравлического привода с широтно-импульсным управлением. - В кн.: Известия ВУЗов. Машиностроение, 1976, № 1.

Руководитель работы, доцент, к.т.н. Илюхин В.Н.

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева"
(Самарский университет)**

Кафедра автоматических систем энергетических установок

Задание: Платформа Стюарта.

Общие положения: Гидравлическая платформа Стюарта для испытания агрегатов

Содержание задания:

1. Произвести анализ существующих платформ Стюарта.
2. Рассчитать рабочую зону платформы.
3. Разработать конструкцию платформы Стюарта.
4. Разработать математическую модель платформы Стюарта.
5. Решить обратную кинематическую задачу – нахождения длин ног по заданной ориентации платформы.
6. Провести гидравлические расчеты, расчет и подбор гидрооборудования.
7. Произвести прочностной расчет основ платформы.
8. Спроектировать электрическую и гидравлическую схемы.

Технические требования:

1. Давление 170 бар;
2. Частота $f=0,5$ Гц;
3. Амплитуда $A=0,2$ м;
4. Масса гексапода =1500 кг

Рекомендованная литература:

1. Зенкевич, С.Л. Основы управления манипуляционными роботами [Текст]/Зенкевич С.Л., Юшниченко С.Л. – Москва МГТУ им. Баумана, 2004. - 480 с.
2. Ершов, Б.А. Движение твердого тела при действии управляющих связей [Текст]/ Б.А. Ершов, Б.В. Трифоненко // Вестник Ленинградского ун-та. – 1985. – № 8. – С. 52–56.
3. Корендясев, А.И. Манипуляционные системы роботов [Текст]/ А.И. Корендясев, Б.Л. Саламандра, Л.И. Тывес – М.: Машиностроение. 1989. -472 с.
4. Зегжда, С.А. Уравнения движения неголономных систем и вариационные принципы механики. Новый класс задач управления./ С.А. Зегжда, Ш.Х. Солтаханов, М.П. Юшков– М.: Наука. 2005. -269 с.
5. Александров, В.В. Алгоритм имитации полета на динамическом стенде опорного типа [Текст]/ В.В. Александров, И.В. Дылевский// Изв. АН СССР. – Механика твердого тела. - 1983. –№ 2. – С. 30–37.
6. Александров, В.В. Стабилизация управляемой платформы при наличии ветровых возмущений [Текст]/ В.В. Александров, Б.Я. Локшин, Е.Л. Гомес, И.Х. Салазар// Фундамент. и прикл. матем. – 2005. Т 11. –№. 7. – С. 97–115.

Руководитель работы, доцент, к.т.н. Илюхин В.Н.

**Выпускная квалификационная работа
на тему «Вихревой регулятор давления с электропневматической системой
управления»**

выполнена на кафедре прикладной гидромеханики ФГБОУ ВО УГАТУ

Актуальность работы состоит в том, что в настоящее время вихревой регулятор позволяет избегать больших экономических затрат на газораспределительных станциях и следовательно все работы направленные на его улучшения являются актуальными.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, трех глав, включая функционально–стоимостный анализ, патентного анализа и заключения. Содержит 176 страниц текста пояснительной записки, иллюстрированной 64 рисунками, 12 таблицами и 198 формулами, библиографический список из 48 наименований и 6 приложений.

Во введении обоснована актуальность выполнения выпускной квалификационной работы, рассмотрена технология транспортировки природного газа от месторождения по магистральным газопроводам до газораспределительных станций, описаны основные проблемы в процессе транспортировки природного газа, представлена целесообразность использования вихревого регулятора на газораспределительных станциях.

В патентном обзоре произведен патентный поиск с целью выявления проведенных исследований и достижений в данной области.

В первой главе описано явление гидратообразования природных газов и отрицательное влияние на оборудование при транспортировке газа, изложены способы борьбы с гидратами. Описана технология подогрева газа на газораспределительных станциях, рассмотрено оборудование газораспределительных станций, описана актуальность эффекта Джоуля- Томсона в современной технике, рассмотрен процесс температурного разделения в вихревой трубе и влияние основных геометрических параметров на работу вихревой трубы.

Во второй главе описана необходимость разработки вихревого регулятора давления,

приведено техническое задание на разработку данного устройства, описан процесс работы, представлен проектный, поверочный и прочностной расчеты. Разработана математическая модель регулятора с учетом принятых допущений, произведен газодинамический расчет, приведены статические и динамические характеристики системы регулирования давления магистрального газа, произведен анализ переходных процессов. Произведен расчет основных параметров системы регулирования по поддержанию заданной температуры «горячего» потока, приведены графики обобщенных характеристик системы. Разработаны статическая и динамическая модели системы регулирования, построены и проанализированы переходные процессы. Представлены расчеты и графики влияния площади проходного и поперечного сечений диафрагмы на температуру «горячего» потока. Выполнено сравнение экспериментальных и расчетных данных.

В третьей главе произведен функционально–стоимостный анализ, в котором рассмотрено выявление резервов снижения затрат на исследования и разработки, производство и эксплуатацию рассматриваемого объекта. Изложено обеспечение безопасности персонала при эксплуатации вихревого регулятора давления газа. Осуществлена идентификация и анализ опасных и вредных факторов.

В заключении представлены результаты и выводы по каждой главе выпускной квалификационной работы.

В приложениях приведены скрипты программ, написанных специально для выполнения расчета и построения переходных характеристик статической и динамической моделей системы регулирования давления магистрального газа и системы регулирования по поддержанию заданной температуры «горячего» потока.

При решении выше поставленных задач были использованы: математический пакет *Mathcad 14 Enterprise Edition, Maple 14.*

Выпускная квалификационная работа на тему
«Проектирование гидравлической системы металловозного крана –
манипулятора самосвального типа»
выполнена на кафедре прикладной гидромеханики ФГБОУ ВО УГАТУ

Актуальность работы модифицированной гидравлической системы металловозного крана – манипулятора самосвального типа. Данный вид транспорта может использоваться в различных видах работ.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, обзора рынка, патентного обзора, трех глав и заключения. Содержит 149 страниц текста пояснительной записки, иллюстрированной 110 рисунками, 22 таблицами и 123 формулами, библиографический список из 40 наименований и 4 приложений.

Во введении рассмотрены основные достоинства и недостатки машин в сравнении с другими аналогами.

В обзоре рынка рассмотрены наиболее успешные конкурентоспособные образцы.

В патентном обзоре произведен патентный поиск с целью выявления аналогов и достижений в данной области.

В первой главе представлена принципиально гидравлическая система металловозного крана – манипулятора самосвального типа, составлено техническое задание на разработку, выполнен подбор необходимого гидравлического оборудования, произведен поверочный расчет и построены графики потерь контуров, графики внешних и внутренних характеристик гидропривода, также выполнен тепловой расчет. Составлена покупная ведомость и список возможных неисправностей и методы их устранения.

Во второй главе составлено техническое задание на разработку радиально – поршневого гидромотора. Произведен расчет основных параметров рабочих органов машины, выполнен кинематический и силовой расчеты гидромотора. Осуществлен поверочный расчет вала и подшипников объемной машины. Описана методика сборки и эксплуатации гидромотора. Также выпущена полная конструкторская документация.

В третьей главе осуществлено математическое моделирование регулятора расхода гидроцилиндра подъема кузова и регулятора аксиально – поршневого насоса, построены статические характеристики. Разработана математическая модель регулятора с учетом принятых допущений. Приведены графики переходных процессов параметров рассматриваемого контура. Произведен анализ влияния различных параметров на работу системы.

В заключении представлены результаты и выводы по каждой главе выпускной квалификационной работы.

В приложениях приведены скрипты программ, написанных специально для расчета и построения графиков при подборе гидравлического оборудования, для выполнения кинематического расчета объемной машины, для построения переходных процессов регулятора расхода и насоса. Также представлен полный комплект конструкторской документации разработанного радиально – поршневого гидромотора.

При решении выше поставленных задач были использованы: математический пакет *Mathcad 14 Enterprise Edition*, *Maple 14*, система автоматизированного проектирования *Компас–3D V15*.

**Выпускная квалификационная работа на тему
«Разработка гидравлической схемы валочно-трелевочной машины»
выполнена на кафедре прикладной гидромеханики ФГБОУ ВО УГАТУ**

Актуальность работы заключается в создании многофункциональной валочно-трелевочной машины, обладающей высокой грузоподъемностью.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, обзора рынка, трех глав и заключения.

Во введении обоснована актуальность выполнения выпускной квалификационной работы, рассмотрены основные достоинства и недостатки универсальных машин в сравнении с специализированной техникой.

В обзоре рынка рассмотрены наиболее успешные конкурентоспособные образцы.

В первой главе представлена принципиально новая гидравлическая система валочно-трелевочной машины, составлено техническое задание на разработку, выполнен подбор необходимого гидравлического оборудования, произведен поверочный расчет и построены графики потерь контуров, графики внешних и внутренних характеристик гидропривода, также выполнен тепловой расчет.

Во второй главе составлено техническое задание на разработку нерегулируемого аксиально-поршневого насоса с наклонным диском. Произведен расчет основных параметров рабочих органов машины, выполнен кинематический и силовой расчеты насоса. Осуществлен поверочный расчет вала и подшипников объемной машины. Описана методика сборки и эксплуатации насоса.

В третьей главе осуществлено математическое моделирование гидравлической системы привода цепной пилы. Выполнен предварительный расчет статического режима гидроцилиндра и гидромотора, построены статические характеристики. Разработана математическая модель с учетом принятых допущений. Приведены графики переходных процессов параметров рассматриваемого контура.

В заключении представлены результаты и выводы по каждой главе выпускной квалификационной работы.

В приложениях приведены скрипты программ, написанных специально для расчета и построения графиков при подборе гидравлического оборудования, для выполнения кинематического расчета объемной машины, для построения переходных процессов гидропривода. Также представлен комплект конструкторской документации разработанного аксиально-поршневого насоса с наклонным диском.

При решении выше поставленных задач были использованы: математический пакет *Mathcad 14 Enterprise Edition*, *Maple 13*, система автоматизированного проектирования *Компас-3D V16.5*.

Выпускная квалификационная работа на тему

«Гидравлическая система нефтяного насоса с гидродинамическим кавитатором» выполнена на кафедре прикладной гидромеханики ФГБОУ ВО УГАТУ

Во вводной части выпускной квалификационной работы (ВКР) проведен патентный обзор гидродинамических кавитаторов для тяжелой нефти. Показана значимость и актуальность переработки тяжелой нефти.

Во второй части ВКР составлена гидравлическая схема нефтяного насоса, отвечающая требованиям технического задания. Приведено описание и схема работы нефтяного насоса. Так же произведен предварительный расчет гидравлической системы, по результатам которого выбрана рабочая жидкость и подобрано гидрооборудование. Так же проведены расчеты гидравлических потерь и поверочный расчет гидропривода. Построены графики внешних и внутренних статических характеристик гидравлической системы. В этой же части ВКР проведен расчет теплового режима, по результатам которого в гидравлическую систему установлен теплообменник. Произведен анализ полученных данных. Написаны промежуточные выводы и результаты по первой главе.

В третьей части ВКР спроектирован регулируемый аксиально-поршневой гидромотор (АПГМ) с наклонным блоком, который расположен в контуре гидродинамического кавитатора в гидравлической системе нефтяного насоса. Составлено техническое задание на проектирование АПГМ. Рассчитаны основные геометрические размеры гидромотора, проведен кинематический, силовой расчет АПГМ. Так же произведен проверочный расчет вала на усталостную прочность. По произведенным расчетам смоделирована 3D модель гидромотора в программе *Компас 3D*. Сделаны сборочный чертеж и чертежи основных узлов гидромотора, которые приведены в приложении к настоящему ВКР. По второй главе приведены основные выводы.

В четвертой главе разработана математическая модель контура гидродинамического кавитатора нефтяного насоса. В прикладных программах *Maple* и *Mathcad* написана математическая модель контура с учетом некоторых допущений. Произведен анализ переходных процессов и введена нелинейная математическая модель.

Результатами ВКР являются: 1) анализ численных результатов, полученных при расчете гидравлической системы; 2) спроектированная АПГМ, полностью удовлетворяющая техническому заданию; 3) результаты анализа процессов, протекающих в контуре гидродинамического кавитатора, полученные математическим моделированием.

**Выпускная квалификационная работа на тему
«Разработка гидравлической системы автогрейдера»
выполнена на кафедре прикладной гидромеханики ФГБОУ ВО УГАТУ**

Актуальность работы заключается в модернизации гидравлической системы автогрейдера, для повышения эффективности и упрощения обслуживания машины.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, обзора рынка, трех глав и заключения.

Во введении обоснована актуальность выполнения выпускной квалификационной работы и приведены основные сведения об автогрейдерах.

В обзоре рынка рассмотрены наиболее распространенные конкурентоспособные образцы.

В первой главе представлена принципиально новая гидравлическая система автогрейдера, составлено техническое задание на разработку, выполнен подбор необходимого гидравлического оборудования, произведен поверочный расчет и построены графики потерь контуров, графики внешних и внутренних характеристик гидропривода, также выполнен тепловой расчет. Составлен список возможных неисправностей и методы их устранения.

Во второй главе составлено техническое задание на разработку нерегулируемого аксиально–поршневого насоса с наклонным диском. Произведен расчет основных параметров рабочих органов машины, выполнен кинематический и силовой расчеты насоса. Осуществлен поверочный расчет вала и подшипников объемной машины. Описана методика сборки и эксплуатации насоса.

В третьей главе осуществлено математическое моделирование гидравлической системы подъема и опускания отвала. Выполнен предварительный расчет статического режима регулятора, построены статические характеристики. Разработана математическая модель регулятора с учетом принятых допущений. Приведены графики переходных процессов параметров рассматриваемого контура.

В заключении представлены результаты и выводы по каждой главе выпускной квалификационной работы.

В приложениях приведены скрипты программ, написанных специально для расчета и построения графиков при подборе гидравлического оборудования, для выполнения кинематического расчета объемной машины, для построения переходных процессов регулятора насоса. Также представлен полный комплект конструкторской документации разработанного аксиально–поршневого насоса с наклонным диском.

При решении выше поставленных задач были использованы: математический пакет *Mathcad14 EnterpriseEdition*, *Maple 15*, система автоматизированного проектирования *Компас–3DV16*.

**Выпускная квалификационная работа на тему
«Разработка принципиальной схемы гидравлического пресса»
выполнена на кафедре прикладной гидромеханики ФГБОУ ВО УГАТУ**

Актуальность работы заключается в создании новой принципиальной схемы гидравлического пресса. Области применения данного гидропривода могут варьироваться от обработки металлов давлением до прессовки и смятия.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, обзора рынка, патентного обзора, трех глав и заключения. Содержит 126 страниц текста пояснительной записки, иллюстрированной 82 рисунками, 24 таблицами и 138 формулами, библиографический список из 24 наименований и 1 приложения.

Во введении обоснована актуальность выполнения выпускной квалификационной работы, рассмотрены основные достоинства и недостатки.

В обзоре рынка рассмотрены наиболее известные марки прессов отечественных и зарубежных производителей.

В патентном обзоре произведен патентный поиск с целью выявления аналогов и достижений в данной области.

В первой главе представлена принципиально новая гидравлическая схема пресса, составлено техническое задание на разработку, выполнен подбор необходимого гидравлического оборудования, произведен поверочный расчет и построены графики суммарных потерь, графики внешних статических характеристик гидропривода, также выполнен тепловой расчет. Составлена покупная ведомость и список возможных неисправностей и методы их устранения.

Во второй главе составлено техническое задание на разработку нерегулируемого аксиально–поршневого насоса с наклонным блоком. Произведен расчет основных параметров рабочих органов машины, выполнен кинематический и силовой расчеты насоса. Осуществлен поверочный расчет вала и подшипников объемной машины. Описана методика сборки и эксплуатации насоса.

В третьей главе осуществлено математическое моделирование гидравлической системы главного гидроцилиндра пресса. Построены статические характеристики. Приведены графики переходных процессов параметров рассматриваемого контура. Произведен анализ влияния параметров.

В заключении представлены результаты и выводы по каждой главе выпускной квалификационной работы.

В приложениях приведены скрипты программ, написанных для математического моделирования главного гидроцилиндра. Также представлен полный комплект конструкторской документации разработанного аксиально–поршневого насоса с наклонным блоком.

При решении выше поставленных задач были использованы: математический пакет *Mathcad 14 Enterprise Edition* система автоматизированного проектирования *Компас–3D V15*.

**Выпускная квалификационная работа
на тему «Разработка электрогидравлического сверлящего перфоратора с
поворотным механизмом рабочей части»,
выполнена на кафедре прикладной гидромеханики ФГБОУ ВО УГАТУ**

Работа является актуальной, поскольку способствует наиболее рациональному освоению продуктивной мощности скважинного фонда и позволяет повысить коэффициент извлечения нефти.

Во введении обоснована актуальность работы, рассмотрены преимущества и недостатки наиболее используемых методов перфорации.

В обзоре рынка проведен сравнительный анализ наиболее конкурентоспособных образцов.

В патентном обзоре осуществлен патентный поиск с целью выявления аналогов и достижений в данной области.

В первой главе выпускной квалификационной работы (ВКР) разработана гидравлическая система сверлящего перфоратора, подобрано гидравлическое оборудование, проведен поверочный расчет и построены графики потерь и статических характеристик, составлен список возможных неисправностей и методов их устранения.

Во второй главе ВКР составлено техническое задание на разработку нерегулируемого аксиально–поршневого насоса с наклонным диском. Произведен расчет основных параметров рабочих органов машины, выполнен кинематический и силовой расчеты насоса. Осуществлен поверочный расчет вала и подшипников объемной машины, построена модель насоса, разработан полный комплект чертежей.

В третьей главе разработана математическая модель контура сверления перфоратора и проведен анализ влияния внешних и внутренних факторов на работу системы.

В заключении представлены результаты и выводы по выпускной квалификационной работе.

Выпускная квалификационная работа
на тему «Разработка стенда для разбора и сборки крупногабаритных гидроцилиндров»,
выполнена на кафедре прикладной гидромеханики ФГБОУ ВО УГАТУ

Актуальность работы заключается в создании стенда для сборки и разборки крупногабаритных гидроцилиндров обладающей гибкостью и простотой в управлении.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, трех глав и заключения.

Во введении обоснована актуальность выполнения выпускной квалификационной работы.

В первой главе выпускной квалификационной работы ВКР разработана модернизированная гидравлическая система стенда для сборки и разборки гидроцилиндров подобрано гидравлическое оборудование, произведен поверочный и тепловой расчет, построены графики внешних и внутренних статических характеристик гидропривода.

Во второй составлено техническое задание на разработку проектирование аксиально-поршневого насоса с наклонным диском, произведен расчет основных параметров рабочих органов машины, выполнен кинематический и силовой расчет насоса. Описана методика сборки и эксплуатации насоса. Построена твердотельная модель насоса, сделаны сборочный чертеж, чертеж блока цилиндров и плунжера, проведены проверочные расчеты вала на кручение и блока цилиндров на прочность.

В третьей главе осуществлено математическое моделирование аксиально поршневого с регулятором по давлению. Выполнен предварительный расчет статического режима регулятора и построены статические характеристики. Построены графики переходных процессов параметров рассматриваемого контура.

В заключении представлены результаты и выводы по каждой главе выпускной квалификационной работе.

В приложениях приведены скрипты программ, написанных специально для расчета и построения графиков при подборе гидравлического оборудования для выполнения кинематического расчета объемной машины, для переходных процессов регулятора насоса. Также представлен полный комплект конструкторской документации разработанного аксиально поршневого насоса с наклонным диском.

При решении выше поставленных задач были использованы: математический пакет Mathcad 14 Enterprise Edition, Maple 15, система автоматизированного проектирования Компас–3D V16, Ansys и Fluid Sim.

Выпускная квалификационная работа
на тему «Расчет масляной системы двигателя АЛ-31Ф»
выполнена на кафедре прикладной гидромеханики ФГБОУ ВО УГАТУ

Актуальность работы заключается в модернизации масляной системы, расчете динамики системы и рабочего процесса объемной гидромашины с учетом влияния определенных параметров.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, патентного обзора, трех глав и заключения.

Во введении обоснована актуальность выполнения выпускной квалификационной работы, рассмотрены основные достоинства и недостатки масляных систем авиационных двигателей.

В патентном обзоре произведен патентный поиск с целью выявления достижений в данной области.

В первой главе представлена модернизированная схема нагнетательной части масляной системы, составлено техническое задание на разработку, произведен предварительный расчет параметров системы, построены графики потерь, построены статические характеристики. Разработана математическая модель системы нагнетания с учетом принятых допущений. Приведены графики переходных процессов параметров рассматриваемой системы.

Во второй главе составлено техническое задание на разработку шестеренного насоса с внешним зацеплением. Произведен расчет основных параметров рабочих органов машины, выполнен кинематический и силовой расчеты насоса. Осуществлен поверочный расчет вала и подшипников объемной машины. Описана методика сборки и эксплуатации насоса.

В третьей главе осуществлен расчет рабочего процесса шестеренного насоса с учетом двухфазного потока. Приведены результаты расчета и проведен анализ полученных данных.

В заключении представлены результаты и выводы по каждой главе выпускной квалификационной работы.

В приложениях приведены скрипты программ, написанных специально для расчета и построения графиков, для построения переходных процессов в системе. Представлены чертежи разработанного шестеренного насоса с внешним зацеплением.

При решении выше поставленных задач были использованы: математический пакет *Mathcad 15 Enterprise Edition*, пакет прикладных программ *ANSYS Products 18.1*, система автоматизированного проектирования Компас-3D V13.

Выпускная квалификационная работа на тему
«Разработка гидравлической системы отсечного клапана для многопластовых
нефтяных скважин»
выполнена на кафедре прикладной гидромеханики ФГБОУ ВО УГАТУ

Актуальность работы заключается в создании гидравлической системы в качестве привода управления отсечным клапаном. Основной целью устройства является прекращение добычи продукции с пласта в случае однопластовой скважины или селективной эксплуатации многопластовой скважины.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, патентного обзора, трех глав и заключения. Содержит 114 страниц текста пояснительной записки, иллюстрированной 78 рисунками, 21 таблицами и 119 формулами, библиографический список из 37 наименований и 2 приложений.

Во **введении** обоснована актуальность выполнения выпускной квалификационной работы, рассмотрены основные достоинства и недостатки электромеханического и гидравлического приводов.

В **патентном обзоре** произведен патентный поиск с целью выявления аналогов и достижений в данной области.

В **первой главе** представлена принципиально новая гидравлическая система отсечного клапана, составлено техническое задание на разработку, выполнен подбор необходимого гидравлического оборудования, произведен поверочный расчет и построены графики потерь давления в контурах гидросистемы, графики внешних и внутренних характеристик гидропривода, также выполнен тепловой расчет.

Во **второй главе** осуществлено математическое моделирование гидравлической системы контура гидроцилиндров. Выполнен предварительный расчет статического режима, построены статические характеристики. Разработана математическая модель с учетом принятых допущений. Приведены графики переходных процессов параметров рассматриваемого контура. Проведен анализ влияния конструктивных параметров и эксплуатационных факторов на переходные процессы.

В **третьей главе** составлено техническое задание на разработку регулируемого пластинчатого гидромотора. Произведен расчет основных параметров рабочих органов машины, выполнен кинематический и силовой расчеты. Осуществлен поверочный расчет вала и подшипников объемной машины. Описана методика сборки и эксплуатации гидромотора.

В **заключении** представлены результаты и выводы по каждой главе выпускной квалификационной работы.

При решении выше поставленных задач были использованы: математический пакет *Mathcad v15*, *Maple v15*, система автоматизированного проектирования Компас–3D v16, программная система конечно-элементного (МКЭ) анализа *ANSYS v16*.

**Выпускная квалификационная работа на тему
«Особенности взаимодействия многофазного потока с проточной частью
воздухозаборника и компрессора ТВД»
выполнена на кафедре прикладной гидромеханики ФГБОУ ВО УГАТУ**

Актуальность работы заключается в том, что среда, в которой работает двигатель, является практически чистой только для авиационных ГТД, работающих вдали от поверхности, в остальных случаях она загрязнена различными частицами. Каждый ГТД имеет свои индивидуальные особенности, и для прогнозирования изменения характеристик, а также проектирования воздухозаборников с воздухоочистителем, в условиях эксплуатации в запыленной атмосфере и морской среде требуется проведение дополнительных теоретических и экспериментальных исследований.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, трех глав и заключения. Содержит 70 страниц текста пояснительной записки, 42 рисунка, 6 таблиц и 45 формул, библиографический список из 30 наименований

Во введении обоснована актуальность выпускной квалификационной работы, приведен краткий обзор подобных работ, сформулированы цель и задачи.

В первой главе была составлена математическая модель движения двухфазной среды в воздухозаборном устройстве и ступени осевого компрессора ТВД. Определены силы действующие на частицу при его движении в непрерывном потоке. Произведен анализ моделей турбулентности и выбрана наиболее универсальная модель.

Во второй главе проведен вычислительный эксперимент в программном комплексе *ANSYS CFX 16.2*. Приведена последовательность выполнения действий при решении данной задачи. Была построена геометрия расчетной области с использованием различных программных комплексов как САПР Компас 3D, модуль *TurboGrid*, являющийся частью *ANSYS CFX*. КЭ модель лопаточных венцов также построена в *TurboGrid*, воздухозаборника – в *ANSYS Meshing*. Составлена расчетная модель в *ANSYS CFX*.

В третьей главе произведена обработка и визуализация результатов расчета. Приведены графики, характеризующие рабочий процесс в ступени компрессора, Выполнена оценка воздействия дисперсных частиц на элементы проточной части. Определено влияние различных параметров (конструктивных и внешней среды) на эффективность роторного воздухоочистителя, предложены способы его повышения.

В заключении представлены результаты и выводы к каждой главе выпускной квалификационной работы.

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого"
Кафедра турбины, гидромашины и авиационные двигатели**

2009 год.

1. Исследование способов объемной синхронизации исполнительных органов гидропривода.
2. Гидравлические расчеты гидростатических опор поршневых групп аксиально-поршневых гидромашин.
3. Разработка и исследование пневмосистемы сбалансированного манипулятора.
4. Модернизация учебного стенда следящего гидравлического привода дроссельного регулирования.
5. Разработка пневматического устройства для сортировки деталей.
6. Пневматическое устройство для прессования домашнего мусора.

2010 год.

1. Исследование динамики гидравлического привода дроссельного управления для крыльцевого движителя ППС.
2. Исследование динамики гидравлического привода с аксиально-поршневым насосом для крыльцевого движителя ППС.
3. Установка для транспортировки заготовок на базе последовательной работы двух пневмоцилиндров.
4. Гидравлическая трехпоточная насосная станция.

2011 год.

1. Пневмопривод для запрессовки зажимных втулок.
2. Гидропривод рулевой машины.
3. Исследование динамики следящего гидропривода с объемной синхронизацией.
4. Расчеты процессов синфазности следящего гидропривода кольцевого затвора.
5. Разработка и исследование пневмосистемы подачи топлива буровой установки.

2012 год.

1. Гидропривод кольцевого затвора с объемной синхронизацией двигателей.
2. Электрогидравлический привод питания реактора.
3. Способы синхронизации многомашинного привода.

2013 год.

1. Управление электрогидравлическим приводом шагающего механизма антропоморфного робота.
2. Разработка гидроцилиндров с жесткой фиксацией поршня в промежуточных положениях.
3. Гидропривод разгрузочного устройства на автомобильной платформе.
4. Гидропривод с аксиально-поршневым регулируемым насосом.

2014 год.

1. Разработка и исследование пневматического вакуум-генератора.
2. Дроссельный гидропривод с дифференциальным цилиндром.

2015 год.

1. Пневмопривод устройства для нанесения клея.
2. Дроссельный гидропривод с постоянным давлением источника и несимметричным двигателем.
3. Электрогидравлический привод двухчастотной испытательной машины.
4. Однопоршневой привод «вакуум-генератор».
5. Гидравлический привод с широтно-импульсным управлением.