

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Объемные гидромашины и гидропередачи»

Дисциплина «Объемные гидромашины и гидропередачи» является частью программы специалитета «Гидравлические машины и гидропневмоагрегаты двигателей летательных аппаратов» по направлению «24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей».

Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков в области теории, расчёта и проектирования объёмных гидромашин и объёмных гидропередач. Задачи учебной дисциплины: – изучение понятийного аппарата в области объёмных гидромашин и гидропередач; классификации, устройства, принципа действия, статических характеристик объёмных гидромашин и гидропередач; основных соотношений для расчёта конструкции объёмных гидромашин; – формирование умения строить расчётные схемы конструкций объёмных гидромашин; составлять и решать уравнения статики объёмных гидромашин; – формирование умения применять математический аппарат для исследования динамических процессов в объёмных гидромашин и гидропередачах; обосновывать конструктивные решения, принятые при проектировании объёмных гидромашин; – формирование навыков проекторочного и проверочного расчётов конструкции объёмных гидромашин..

Изучаемые объекты дисциплины

– основные понятия, термины и определения в области объёмных гидромашин и гидропередач; – классификация, принципы действия и сравнительная оценка конструктивных схем объёмных гидравлических машин: насосов и двигателей; – нагрузки, действующие на конструкцию объёмной гидромашин; – статические характеристики и коэффициенты полезного действия объёмных насосов и двигателей; – соотношения, характеризующие особенности функционирования объёмных насосов и двигателей в составе энергетической установки; – управляющие и вспомогательные элементы конструкций объёмных гидромашин; – математические методы исследования рабочего процесса объёмных гидромашин; – направления экспериментальных исследований рабочего процесса объёмных гидромашин..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	100	36	64
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	40	16	24
- лабораторные работы (ЛР)	8		8
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	48	18	30
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	116	36	80
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36		36
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)	36		36
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	252	72	180

Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
7-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Конструкции объёмных гидромашин	10	0	14	20
<p>Тема 2. Аксиально-поршневые гидромашинны. Общие сведения об аксиально-поршневых гидромашиннах. Устройство и принцип действия аксиально-поршневого насоса с качающейся шайбой. Основные кинематические соотношения. Производительность. Силы, действующие на поршневую группу. Момент на валу гидромашин.</p> <p>Аксиально-поршневые гидромашинны с двойным несилковым карданом. Особенности конструктивной схемы гидромашинны. Кинематика двойного кардана. Кинематика гидромашинны с синхронным карданом. Влияние дезаксиала.</p> <p>Аксиально-поршневые машинны бескарданного типа. Особенности конструкции. Кинематика бескарданных машин. Относительное движение шатуна. Реверсивные нерегулируемые гидромашинны бескарданного типа.</p> <p>Поршневые насосы с клапанным распределением. Особенности конструкции. Работа клапанов.</p> <p>Тема 3. Аксиально-плунжерные гидромашинны. Устройство и принцип действия аксиально-плунжерной гидромашинны, выполненной по схеме с наклонной шайбой. Виды плунжеров. Основные кинематические соотношения. Силы, действующие на плунжерную группу. Основные конструкции аксиально-плунжерных гидромашин с наклонной шайбой.</p> <p>Гидромашинны с "жестким ротором". Гидромашинны с "жестким ротором" и самоустанавливающимся торцевым распределительным золотником. Гидромашинны с самоустанавливающимся блоком цилиндров с опорой на валу. Гидромашинны с самоустанавливающимся блоком цилиндров с опорой на корпусе. Статическая определимость механизма гидромашинны и её влияние на технологичность изготовления, работоспособность.</p> <p>Тема 4. Радиально-плунжерные гидромашинны. Основные схемы радиально-плунжерных</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>(поршневых) гидромашин: схема с вращающейся кулисой и схема с вращающимся крестовидным шатуном. Устройство и принцип действия радиально-плунжерной (поршневой) гидромашин. Основные кинематические соотношения. Производительность. Силы, действующие на плунжерную (поршневую) группу.</p> <p>Особенности распределения. Торцовые и цапфенные распределительные устройства, преимущества и недостатки.</p> <p>Быстроходные радиально-плунжерные насосы. Особенности конструкции.</p> <p>Радиально-поршневые тихоходные высокомоментные гидромоторы.</p> <p>Устройство и принцип действия. Момент на валу.</p> <p>Тема 5. Пластинчатые гидромашин. Устройство и принцип работы пластинчатой гидромашин однократного действия. Определение расхода и момента на валу.</p> <p>Пластинчатые гидромашин двойного действия: устройство и принцип работы. Определение расхода и момента на валу.</p> <p>Схемы разгрузки пластинок от сил давления.</p> <p>Быстроходные гидромашин.</p> <p>Тема 6. Шестерённые и винтовые гидромашин.</p> <p>Устройство и принцип работы шестерённого насоса. Насосы с внешним и с внутренним зацеплением. Определение производительности гидромашин. Коэффициенты полезного действия шестерённых гидромашин.</p> <p>Гидравлическая компенсация торцовых зазоров.</p> <p>Мгновенный расход и мгновенный момент на валу гидромашин при отсутствии сжимаемости рабочей жидкости.</p> <p>Неравномерность расхода и момента.</p> <p>Усилия, действующие на шестерни. Методы уменьшения радиальных усилий. Защемленный объём. Методы устранения влияния защемленного объёма на усилия, нагружающие шестерни.</p> <p>Особенности конструкции шестерённых насосов. Схема расчёта шестерённой гидромашин. Определение основных размеров. Шестерённые гидромашин орбитального типа. Тихоходные</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>гидромоторы. Винтовые гидромашины. Особенности конструкции и работы винтовых гидромашин. Тема 7. Гидромоторы прямолинейного и поворотного движения. Основные конструктивные схемы гидравлических цилиндров. Гидроцилиндры простого и двойного действия. Гидроцилиндры с односторонним и двусторонним штоками. Особенность включения гидроцилиндров в гидравлическую систему. Телескопический гидродомкрат. Особенность работы телескопического гидродомкрата. Включение гидродомкрата в систему. Гидроквадранты. Устройство и принцип действия. Основы расчета гидроцилиндров.</p>				
Общие вопросы теории объёмных гидромашин	6	0	4	16
<p>Введение. Определение объёмной гидромашин. Насосы и гидромоторы. Основные понятия и определения. Краткий исторический обзор развития гидромашиностроения. Роль объёмных гидромашин в системах гидравлического привода и гидравлической автоматики современных машин, станков, роботов и других объектов. Тема 1. Основные параметры и характеристики объёмных гидромашин и гидropередач. Рабочий объём гидромашин и расчетный расход жидкости. Связь между скоростью вращения ротора объёмной гидромашин и расходом рабочей жидкости. Параметр регулирования. Мощность и крутящий момент на валу гидромашин. Коэффициенты полезного действия. Объёмные потери и объёмный КПД. Определение действительной мощности насоса и гидромотора. Определение гидropередачи. Основная схема. Мощность и КПД гидropередач. Коэффициенты усиления объёмных гидромашин. Статическая характеристика. Статические характеристики насоса переменной производительности: регулировочная и напорная характеристики.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Передаточные функции объёмных гидромашин. Особенности работы насосной установки. Работа всасывающего трубопровода. Кавитационная характеристика. Условия бескавитационной работы насоса. Совместная работа насоса с трубопроводом. Рабочая точка. Связь между давлением нагнетания насоса и нагрузкой.</p>				
ИТОГО по 7-му семестру	16	0	18	36
8-й семестр				
Общие положения проектирования объёмных гидромашин и объёмных гидropередач	12	0	8	50
<p>Тема 11. Важнейшие конструктивные параметры и их роль в определении «облика» объёмной гидромашин.</p> <p>Коэффициент скорости. Конструктивные параметры. Некоторые рекомендации по конструктивному оформлению объёмной гидромашин. Статическая определимость конструкции. Влияние поперечных сил на частоту собственных колебаний вала. К вопросу о выборе подшипников для опор ротора объёмных гидромашин.</p> <p>Тема 12. Вопросы выбора материалов кинематических пар гидромашин. Критерии работоспособности антифрикционных материалов в подвижных кинематических парах Рекомендации по сочетанию материалов в подвижных кинематических парах. Некоторые особенности конструктивных решений в объёмных гидромашин, вызванных обеспечением антифрикционности их подвижных кинематических пар.</p> <p>Тема 13. Проблема унификации объёмных гидромашин.</p> <p>Глубокая унификация. Шестерённые насосы с внешним зацеплением. Аксиально-поршневые гидромашин с наклонным блоком цилиндров. Аксиально-плунжерные насосы с наклонной шайбой высокого давления.</p> <p>Частичная унификация объёмных гидромашин. Шестерённые насосы с внутренним зацеплением.</p>				
Рабочий процесс объёмных гидромашин и объёмных гидropередач	12	8	22	30

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Введение. Современное состояние и основные направления развития теории рабочего процесса объёмных гидромашин и объёмных гидropередач. Тема 8. Направления развития теории рабочего процесса объёмных гидромашин. Допущения, принятые в математических моделях рабочего процесса. Многообразие направлений исследования рабочего процесса объёмной гидромашин. Мгновенный расход через гидромашину и мгновенное значение момента на её валу при отсутствии сжимаемости жидкости. Влияние чётности и нечётности количества рабочих камер на пульсацию расхода и давления для поршневых (плунжерных) и пластинчатых гидромашин. Особенности фазораспределения: нулевое, положительное и отрицательное перекрытие. Тема 9. Экспериментальное исследование рабочего процесса объёмной гидромашин. Тема 10. Математическое моделирование рабочего процесса с учётом сжимаемости и инерционности рабочей жидкости. Влияние трубопроводов на рабочий процесс объёмной гидромашин. Метод характеристик. Динамический процесс на стороне нагнетания гидромашин. Влияние сжимаемости рабочей жидкости на динамический процесс. Влияние числа рабочих цилиндров. Индикаторная диаграмма. Динамический процесс на стороне всасывания гидромашин. Пульсации давления на всасывании и на нагнетании. Состав спектра пульсации давления. Влияние высокочастотных гармоник на прочность деталей и узлов гидромашин. Влияние геометрических размеров напорного трубопровода и вида нагрузки на его конце на пульсацию давления. Явление "раскачки" размаха пульсации давления на всасывании гидромашин. Динамическая кавитация. Шум, излучаемый гидромашин. Методы снижения динамической и акустической активности гидромашин.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
ИТОГО по 8-му семестру	24	8	30	80
ИТОГО по дисциплине	40	8	48	116