

Аннотация рабочей программы дисциплины Детали машин и основы конструирования

Цель дисциплины – активное закрепление, углубление и расширение знаний, полученных при изучении базовых дисциплин математического и естественно-научного и профессионального циклов; формирование на их базе новых знаний основ расчета и проектирования технических систем, умений и практических навыков конструирования деталей и узлов машин общего назначения.

Задачи дисциплины:

- изучить основные критерии работоспособности деталей и узлов машин и освоить методику их выбора и расчета;
- изучить и систематизировать элементную базу машиностроения (детали и узлы машин общего назначения),
- освоить типовые методы проектирования механических систем с учетом условий эксплуатации и принятых критериев работоспособности;
- получить навыки применения современных методов, информационных технологий и электронных баз данных при расчете и проектировании элементов технических систем.

Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-3	Способен эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	ПК-3.1 Применяет знания о технических средствах, инструментах и вспомогательном оборудовании при изучении работы машин ПК-3.2 Умеет эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при ремонте и диагностики технических узлов ПК-3.3 Владеет навыками работ по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
ПК-6	Способен обоснованно применять методы метрологии и стандартизации	ПК-6.1 Применяет на практике требования стандартов, используемых в конструкторской деятельности ПК-6.2 Умеет формулировать цель проектирования и разрабатывать оптимальные варианты решения проблем, выбирая наиболее рациональный вариант конструкции ПК-6.3 Владеет навыками выполнения технически грамотных инженерных расчетов передач в соответствии с конкретными критериями работоспособности
ПК-7	Способен обслуживать и ремонтировать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и	ПК-7.1 Применяет на практике знания о причинах разрушения и основных критериях работоспособности деталей в зависимости от характера действующих в машине нагрузок ПК-7.2 Умеет производить анализ, оценку работоспособности и причин отказа,

	восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	разрушения деталей в процессе их эксплуатации ПК-7.3 Владеет основными методами проектировки механизмов, методами определения из основных эксплуатационных свойств
ПК-11	Способен оформлять технологическую и техническую документацию по эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования	ПК-11.1 Применяет знания понятия и видов технической, технологической и служебной документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов ПК-11.2 Умеет оформлять технологическую и техническую документацию по эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования ПК-11.3 Владеет навыками работы с технической, технологической и служебной документацией с целью выявления уязвимых участков ствола скважины

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Основы конструирования и расчеты деталей машин.

Ведущая роль машиностроения среди других отраслей народного хозяйства. Основные требования к машинам современного типа и тенденции развития машиностроения. Определение понятий: деталь, сборочная единица. Классификация деталей машин. Цель и основные задачи курса. Виды нагрузок, действующих на детали машин. Причины выхода из строя деталей машин и основные критерии работоспособности деталей машин, принципиальные основы расчета по этим критериям. Общие сведения выбора запасов прочности и допускаемых напряжений. Основные понятия надежности и долговечности деталей машин. Значение проблемы повышения надежности в деталях машин. Выбор материалов при проектировании и конструировании машин. Выбор оптимальных заготовок. Стандартизация и ее экономическое значение.

Раздел 2. Общие сведения о механических передачах. Фрикционные и ременные передачи.

Механические передачи машин. Назначение, классификация и основные характеристики передач, передаточное число, окружная скорость, коэффициент полезного действия, диапазон передаваемых мощностей, межосевое расстояние, нагрузка на валы опоры, относительные габариты передачи. Кинематические параметры простейшего механизма передач и сложных передач. Силовой расчет. Определение сил и вращающих моментов. Учет сил трения. Определение КПД совокупности механизмов при различных схемах их включения. Прочностной расчет и расчет на долговечность. Определение потребной мощности и выбор двигателя. Определение угловых скоростей элементов, участвующих в преобразовании скорости. Определение вращающихся моментов на всех элементах, участвующих в преобразовании момента. Назначение устройство и принцип действия фрикционных передач. Достоинства и недостатки фрикционных передач и область их возможного применения. Кинематика передач и расчеты зависимости. Силы, действующие на валы. Проверка контактных напряжений. Допускаемые контактные напряжения. Определение размеров тел качения. Порядок расчета фрикционных передач. Общие сведения и основные характеристики

ременных передач. Основные типы и материалы гибких элементов - ремней. Новые типы ремней и ремни из новых материалов. Стандарты на ремни. Геометрия и кинематика ременных передач. Основные положения теории ременных передач. Усилия и напряжения в ремне. Кривые скольжения и расчет ременных передач по тяговой способности. Проверка долговечности ременных передач. Силы, действующие на валы и опоры. Особенности расчета клиноременных передач. Поликлиновая передача. Шкивы ременных передач - материалы и конструкция.

Раздел 3. Цепные передачи.

Устройство и принцип работы. Общие сведения о цепных передачах. Классификация. Достоинства и недостатки цепных передач. Сфера использования. Приводные цепи. Роликовые приводные цепи. Втулочные приводные цепи. Зубчатые приводные цепи. Фасоннозвенные цепи. Материалы цепей. Геометрические и кинематические параметры цепной передачи.

Раздел 4. Зубчатые и червячные передачи.

Общие сведения о зубчатых передачах. Классификация зубчатых передач. Области применения в машинах. Материалы зубчатых колес и термическая обработка с целью их упрочнения. Причины выхода из строя зубчатых колес, точность изготовления. Прямозубые цилиндрические передачи. Основные понятия, эвольвента и ее свойства, шаг и модуль цилиндрического зубчатого колеса, геометрические параметры зубчатого колеса, линия зацепления, угол зацепления. Способы нарезания зубьев. Подрезание ножки зуба. Корригирование зубчатых колес. Силы, действующие на валы и опоры. Виды разрушения зубчатых колес, критерии их работоспособности, методы расчета. Контактные напряжения, формула Герца. Выбор и обоснование расчетной схемы для расчета цилиндрических прямозубых колес на контактную прочность. Виды формул для проектного и проверочного расчетов. Замечания по выбору расчетных коэффициентов, материала для изготовления зубчатых колес и допускаемых напряжений. Изгибная прочность зубьев. Напряжение, возникающие в опасном сечении зуба в начале зацепления. Формулы для проверочного и проектного расчетов. Значение расчетных коэффициентов. Косозубые цилиндрические передачи, передачи с шевронными колесами. Геометрические параметры колес. Силы, действующие в зацеплении. Расчет косозубых цилиндрических колес на выносливость по изгибным и контактными напряжениям. Сравнительная оценка прямозубых и косозубых цилиндрических колес: достоинства, недостатки и область применения. Порядок расчета цилиндрических косозубых зубчатых передач.

Раздел 5. Валы и оси. Муфты для соединения осей валов. Опоры валов и осей.

Классификация валов и осей. Конструкции. Расчет валов и осей на прочность, жесткость, колебания. Материалы, применяемые для осей и валов. Выбор расчетных схем и идеализация опор. Предварительный расчет валов, расчет на статическую прочность и выносливость. Выбор допускаемых напряжений или коэффициентов запаса прочности. Муфты для соединения валов. Классификация муфт. Выбор муфт по стандартам и проверочный их расчет. Глухие муфты. Жесткие и подвижные компенсирующие муфты. Сцепные управляемые муфты. Муфты трения. Предохранительные муфты со срезанными штифтами. Обгонные муфты. Подшипники скольжения. Общие сведения. Основные типы подшипников скольжения. Подшипниковые материалы. Критерии работоспособности и расчета. Особенности расчета при смешанном режиме трения или при жидкостном трении. Тепловой расчет подшипников. Подвод смазки в подшипниках. Подшипники качения. Роль подшипников качения в современных машинах. Классификация и система условных обозначений. Элементы конструкции, материалы тел качения, колец и сепараторов. Виды повреждений и критерии работоспособности. Нагрузка тел качения и контактные напряжения. Статическая и динамическая грузоподъемность. Методика выбора подшипников качения по динамической грузоподъемности.

Раздел 6. Неразъемные и разъемные соединения.

Сварные соединения и их роль в машиностроении, в частности в машиностроении. Достоинство и недостатки сварных соединений. Разновидность сварных соединений и сварных швов. Расчет на прочность сварных швов. Выбор допускаемых напряжений. Особенности расчета при динамических нагрузках. Клеевые соединения и соединения пайкой. Основы расчета соединений с гарантированным натягом. Шпоночные, шлицевые и профильные соединения. Основные типы шпонок. Стандарты. Расчет ненапряженных и напряженных шпоночных соединений. Допускаемые напряжения. Шлицевые соединения. Способы центрирования. Расчет шлицевых прямоочных соединений. Понятие о профильных соединениях. Резьбовые соединения. Основные определения. Классификация резьб, геометрические параметры резьб. Силовые соотношения в резьбовой паре, самоторможение резьб, КПД резьбовой пары. Расчет болтовых, резьбовых соединений по конкретным схемам соединений. Клеммовые соединения и основы их расчета. Расчет резьбовых соединений с грузовыми и ходовыми винтами.

Раздел 7. Подъемно-транспортные машины

Гибкие органы, их назначение и требования к ним. Стальные гибкие канаты, их конструкция и классификация. Расчет стальных канатов. Пластинчатые и сварные цепи. Сравнительная оценка гибких органов. Блоки, звездочки, определение их основных параметров. Остановы: назначение, область применения и конструктивные разновидности. Их достоинства и недостатки. Тормоза: назначение, классификация - по назначению, по конструктивному выполнению рабочих элементов, по характеру управления. Конструктивные разновидности колодочных тормозов и их расчет. Осевые тормоза. Схемы механизмов передвижения. Области применения. Ходовые колеса, рельсы и их расчет. Схемы механизмов поворота с ручным и механическим приводом. Механизмы изменения вылета ГПМ. Область применения, основные расчетные зависимости. Устойчивость передвижных кранов «собственная» и «грузовая». Расчетные зависимости. Общие сведения о транспортирующих машинах. Определение производительности. Общие сведения о ленточных транспортерах. Назначение, принцип действия, устройство, общие характеристики, область применения. Конструкция и основные характеристики элементов ленточного конвейера. Подбор ленты и проверка ее на прочность. Определение сопротивления движению тягового органа (ленты) и усилий в его ветвях. Определение расчетной мощности. Проектирование привода конвейера. Общие сведения о скребковых конвейерах. Условия устойчивости скребков. Особенности определения сопротивления передвижного тягового органа и усилий в его ветвях. Подбор тяговой цепи. Общие сведения об элеваторах и винтовых конвейерах. Принцип действия. Область применения. Определение размеров элементов ковшового конвейера. Виды загрузки и разгрузки. Факторы, определяющие разгрузку. Определение тормозного момента. Особенности расчета. Определение: размеров элементов шнека; частоты вращения для полого наклонных (тихоходных) и круто наклонных (быстроходных) шнеков; сопротивления вращения.