

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ И ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



Кафедра деталей машин и основ
инженерного проектирования

ДЕТАЛИ МАШИН

Методические указания
к самостоятельному изучению дисциплины
для студентов специальностей
260601 (170600), 260602 (271300)
и направления 150400 (551800)
всех форм обучения

Санкт-Петербург 2006

УДК 621.81

....**Бойцов Ю.А.** Детали машин: Метод. указания к самостоятельному изучению дисциплины для студентов спец. 260601 (170600), 260602 (271300) и направления 150400 (551800) всех форм обучения. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2006. – 8 с.

Даны темы к самостоятельной проработке дисциплины, а также методические указания по ее изучению и вопросы для самоконтроля.

Рецензент
Доктор техн. наук, проф. С.А. Громцев

Рекомендованы к изданию советом факультета холодильной техники

© Санкт-Петербургский
государственный
университет низкотемпературных
и пищевых технологий, 2006

ВВЕДЕНИЕ

Для самостоятельной проработки студентам специальностей 260601 (170600), 260602 (271300) и направлению 150400 (551800) факультета ТПП предлагаются разделы дисциплины «Детали машин», носящие описательный характер или несколько отличающиеся от тем, рассматриваемых в лекционном курсе, имеющие, однако, существенное значение при изучении предмета.

1. СОЕДИНЕНИЯ

1.1. Заклепочные соединения

Типы и конструкции, технологические особенности установки при создании прочных, прочноплотных и плотных заклепочных соединений; расчет на прочность элементов заклепочных швов, материалы заклепок и допускаемые напряжения [1, с. 61–66].

1.2. Сварные соединения

Электродуговая сварка, сварка под флюсом, электрошлаковая и контактная сварка, точечная и шовная контактная сварка. Типы швов, их геометрические характеристики и расчеты на прочность. Допускаемые напряжения [1, с. 66–80].

1.3. Соединения пайкой и склеиванием

Отличие пайки от сварки, определение оптимальных зазоров между соединяемыми пайкой деталями, материалы, используемые в качестве припоев, особенности определения допускаемых напряжений и расчет прочности паяных соединений.

Конструкция клееных соединений, методы склеивания, оптимальная толщина слоя клея, марки клеев, используемых в промышленности [1, с. 82–87].

1.4. Клеммовые соединения

Конструктивные варианты. Достоинства, недостатки. Расчет на прочность в зависимости от жесткости клемм [1, с. 88–90].

1.5. Соединение деталей посадкой с натягом

Понятие натяга и зависимость от него нагрузочной способности соединения деталей. Разновидности способов создания соединений с использованием натяга. Расчет прочности соединений для случаев передачи крутящего момента или осевого усилия. Способы уменьшения в соединении концентрации напряжений. Область применения соединений с натягом [1, с. 104–114].

Методические указания

При изучении данного раздела следует получить достаточно ясное представление о соединениях деталей машин, их классификации, достоинствах, недостатках, областях применения, степени предпочтительности.

2. МЕХАНИЧЕСКИЕ ПЕРЕДАЧИ

2.1. Зубчатые передачи

Геометрические характеристики зубчатых передач эвольвентного профиля и сравнение их с передачами кругового профиля (зацепление М.Л. Новикова). Торцевое перекрытие в зубчатых передачах, его назначение и способы определения. Скольжение зубьев в зубчатых передачах. Концентрация нагрузки по длине зуба и способы борьбы с ней. Динамические нагрузки в зубчатых передачах, фланкирование и его влияние на плавность работы. Влияние числа зубьев на их прочность, значение смещения инструмента при нарезании зубьев. Конические зубчатые передачи с непрямыми зубьями, их особенности и отличие от прямозубых передач. Выбор передаточных чисел в многоступенчатых зубчатых передачах [1, с. 119–126, 128–138, 148–151, 157–169, 201–208].

2.2. Червячные передачи

Геометрические характеристики различных типов червячных передач, значение смещения инструмента для их изготовления. КПД червячных передач и его влияние на энергетический диапазон их использования. Способы борьбы с тепловыделениями в червячных редукторах. Особенности создания масляной пленки, разделяющей

зубья червяков и колес, и их влияние на работоспособность червячной передачи. Особенности строения глобоидных передач, их недостатки и преимущества по сравнению с архимедовыми [1, с. 210–219, 225–229].

2.3. Фрикционные передачи и вариаторы

Принципы работы, особенности, достоинства и недостатки фрикционных передач. Основные типы вариаторов, их кинематика и способы прижатия катков. Скольжение во фрикционных передачах и его влияние на постоянство передаточного числа и на долговечность работы [1, с. 256–267].

2.4. Ременные передачи

Особенности строения клиноременной передачи, позволившие ей практически вытеснить другие разновидности ременных передач. Причины начала разрушения клинового ремня с внутренних волокон. Геометрические параметры передачи. Условность расчета силовых зависимостей в ремне по полному углу обхвата малого шкива. Причины, ограничивающие рост передаточного числа в ременной передаче. Определение оптимального полезного напряжения. Методика расчета клиноременных передач. Знакомство с передачами зубчатыми ремнями [1, с. 267–293].

2.5. Цепные передачи

Основные конструктивные особенности. Причины, делающие невозможным применение безвтулочных цепей в качестве приводных. Варианты строения шарниров зубчатых цепей. Разновидности конструирования зубьев звездочек роликовых и втулочных цепей. Причины ограничения величины шага приводных цепей. Характер износа шарниров роликовых и втулочных цепей и преждевременная потеря сцепления со звездочкой [1, с. 293–305].

Методические указания

При самостоятельной работе над разделом следует обратить внимание на особенности строения и причины выхода из строя элементов передач, которые не всегда легко обнаружить, так как при изучении лекционного материала они могут быть не совсем понятными.

3. ВАЛЫ И ОСИ, ПОДШИПНИКИ И МУФТЫ

3.1. Валы и оси

Особенности конструкций различных типов валов – трансмиссионных, редукторных, компрессорных и др. Цапфы валов, предназначенных под подшипники скольжения и качения. Способы повышения выносливости валов в местах посадок. Методы снижения концентрации напряжений на переходных участках валов. Способы осевого крепления деталей на валах. Критерии работоспособности валов и их расчет на выносливость, на поперечные и крутильные колебания. Особенности строения и области применения гибких валов.

3.2. Подшипники скольжения

Особенности конструкций, области применения, достоинства, недостатки в сравнении с подшипниками качения. Подшипниковые материалы – металлические, металлокерамические, неметаллические: пластмассы, резины, твердые породы дерева, фторопласты, композиционные материалы. Смазочные материалы: жидкие, консистентные, твердые. Критерии работоспособности подшипников скольжения. Основы теории гидродинамической смазки подшипников, принципы инженерных расчетов. Гидростатические подшипники скольжения, подшипники с воздушной смазкой. Конструкции подшипников скольжения [1, с. 331–343; 2, с. 383–401].

3.3. Подшипники качения

Классификация, конструктивные особенности, достоинства, недостатки, области применения в сравнении с подшипниками

скольжения. Материалы, применяемые для изготовления подшипников качения. Точность подшипников качения и ее влияние на их работоспособность. Особенности действия контактных напряжений в деталях подшипников. Кинематика и динамика в подшипниках качения, определение их предельной быстроходности и причины выхода из строя. Статическая грузоподъемность подшипников качения, их жесткость и предварительный натяг. Зазоры в подшипниках качения, методы их установки, смазки и защиты [1, с. 351–353, 360–363; 2, с. 340–350, 358–370].

3.4. Муфты для соединения валов

Основная классификация муфт и принципы их подбора. Глухие муфты и условия, определяющие возможность их применения. Жесткие компенсирующие муфты: зубчатые, кулачково-дисковые, цепные, шарнирные. Их общая характеристика и различия. Упругие муфты: общая характеристика. Муфты с металлическими упругими элементами и с резиновыми гасителями динамических импульсов, их работа при периодически меняющейся и ударной нагрузке. Муфты управляемые или сцепные: муфты кулачковые, зубчатые сцепные, фрикционные дисковые и конические. Муфты самоуправляемые: предохранительные по величине момента и по скорости вращения, муфты свободного хода (храповые и роликовые) [1, с. 366–401].

Методические указания

При рассмотрении данного раздела следует познакомиться с деталями и узлами, обслуживающими передачи. Они предназначены для восприятия, а также передачи или компенсации возникающих в них усилий и крутящих моментов. Кроме того, надо составить себе четкое представление, где и какая разновидность из них оптимальна для применения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Иванов М.Н., Феногенов В.А.** Детали машин. – М.: Высш. шк., 2003. – 408 с.
2. **Решетов Д.Н.** Детали машин. – М.: Машиностроение, 1989. – 496 с.

Бойцов Юрий Александрович

ДЕТАЛИ МАШИН

Методические указания
к самостоятельному изучению дисциплины
для студентов специальностей
260601 (170600), 260602 (271300)
и направления 150400 (551800)
всех форм обучения

Редактор

Р.А. Сафарова

Корректор

Н.И. Михайлова

Компьютерная верстка

Н.В. Гуральник

Подписано в печать 18.06.2006. Формат 60×84 1/16
Печать офсетная. Усл. печ. л. 0,47. Печ. л. 0,5. Уч.-изд. л. 0,38
Тираж 25 экз. Заказ № С 12

СПбГУНиПТ. 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9
ИПЦ СПбГУНиПТ. 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9