

Министерство сельского хозяйства РФ
ФГОУ ВПО «САМАРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТ-
ВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

КАФЕДРА МЕХАНИКИ И ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗУБЧАТОЙ ПЕРЕДАЧИ

Методические указания к курсовому проектированию по
Теории механизмов и машин

**для студентов очного и заочного обучения
по специальностям: 110301 –«Механизация
сельского хозяйства» и 110304- «Технология
обслуживания и ремонта машин в АПК»**

Кинель
РИЦ СГСХА
2008

УДК 631.3

Составители: Н.Г. Богатов, к.т.н., доцент;

Д.Н. Котов, к.т.н., доцент.

Проектирование зубчатой передачи. Методические указания к курсовому проектированию по теории механизмов и машин – Кинель, 2008 – 39 с.

Методические указания предназначены для использования при выполнении задания на курсовое проектирование "Синтез эвольвентного зубчатого зацепления" по курсу "Теория механизмов и машин".

Методические указания содержат основные положения, определения и расчетные зависимости, требования к выполнению графической части и пояснительной записки.

© СГСХА, 2007

© Н.Г. Богатов

Д.Н. Котов

Содержание

Введение.....	
1. Структурный анализ зубчатого механизма.....	
2. Кинематический синтез и анализ зубчатого механизма.....	
3. Построение схемы механизма.....	
4. Синтез и анализ цилиндрического зубчатого зацепления.....	
4.1. Размеры зубчатых колес.....	
4.2. Качественные показатели зацепления.....	
4.3. Синтез по программам ЭВМ.....	
4.4. Обоснование коэффициентов смещения с учетом качественных показателей.....	
4.5. Построение эвольвентного зацепления.....	
Литература, рекомендуемая для проектирования.....	
Приложения.....	

Введение

В задании на курсовой проект по теории механизмов и машин зубчатая передача является частью общей кинематической схемы исследуемой и проектируемой машины. Из многих задач анализа и синтеза зубчатых механизмов в данном задании ограничиваемся только проектированием с использованием ЭВМ передачи эвольвентных цилиндрических зубчатых колес с внешним зацеплением прямых зубьев, а также оценкой полученных при этом результатов по качественным показателям. Номер задания и варианта числовых исходных данных назначаются преподавателем

Цель синтеза эвольвентного зацепления - определение значений коэффициентов смещений исходного производящего контура инструмента, которые обеспечивают оптимальные величины качественных показателей передачи при её наименьших габаритах и материалоемкости, а также построение и анализ проектируемого зацепления.

При синтезе эвольвентного зацепления необходимо:

- произвести расчет на ЭВМ качественных показателей и исполнительных размеров передачи;
- построить графики качественных показателей передачи ;
- осуществить выбор оптимальных значений коэффициентов смещения;
- построить проектируемое зацепление;
- обозначить на построенном зацеплении исполнительные размеры передачи, активную линию зацепления, рабочие участки профилей, угол зацепления ;
- определить коэффициенты перекрытия и удельного давления на основе построенного зацепления и сравнить их с расчетными значениями.

Расчетно-пояснительная записка содержит 8...10 страниц текста формата А4, графическая часть этого раздела выполняется на листе формата А1 с соблюдением всех правил оформления текстовых и графических документов. Нарушение этих правил дает основание для снижения оценки проекта.

К защите проекта студент допускается только после того, как все листы и записка подписаны исполнителем и руководителем проекта. Студенты, не защитившие проекта, к сдаче экзамена не допускаются.

1. Структурный анализ зубчатого механизма

Рекомендуемая последовательность выполнения этого раздела курсового проекта дана в Приложение 1.

Зубчатые механизмы используются в качестве передаточных устройств для преобразования движения между двигателем и исполнительными механизмами рабочей машины.

Зубчатое зацепление – высшая двухподвижная кинематическая пара, образованная зубчатыми колесами. В качестве кривой, очерчивающей профиль зубьев, наиболее часто используется эвольвента. Она образуется как траектория точки прямой, катящейся по основной окружности без скольжения.

Зубчатой передачей называется трехзвенный механизм, в котором два подвижных звена являются зубчатыми колесами, образующими с неподвижным звеном вращательную или поступательную пару.

Передачи могут быть с внешним, внутренним и реечным зацеплением цилиндрических колес с прямыми, косыми и шевронными зубьями.

Зубчатые механизмы подразделяются на два основных вида: механизмы с неподвижными осями всех колес (колеса 1, 2, 3, 4, на рисунке 1.1) и механизмы, оси отдельных колес которых перемещаются относительно стойки (ось O_4 колес 7 и 8 на рисунке 1.1). Многоступенчатые зубчатые механизмы с неподвижными осями колес могут быть последовательным (паразитным) или ступенчатым рядом. Паразитный ряд (механизм с промежуточными колесами) представляет собой последовательное зацепление зубчатых колес, на валах которых имеется лишь по одному колесу. Ступенчатым рядом называется последовательное соединение нескольких пар блочных колес. Примером служит цепь звеньев 1–2–3–4 со спаренными колесами 2 и 3 на рисунке 1.1.

Механизм, содержащий зубчатые колеса с перемещающейся осью вращения, называется планетарным зубчатым механизмом. Колеса с движущимися геометрическими осями называются *сателлитами* (колеса 7 и 8 на рисунке 1.1). Подвижное звено Н, которое несет ось сателлитов, называется *водилом*. Вращающееся на неподвижной оси колесо (колесо 5 на рис. 1.1), по которому обкатываются сателлиты, называется центральным, а неподвижное центральное колесо – опорным (колесо 6 на рис. 1.1). Планетарный зубчатый механизм обычно имеет несколько симметрично расположенных сателлитов. Например, на рисунке 3.1, а число сателлитов $t = 3$ с водилами Н, Н' и Н". Их вводят с целью уменьшения габаритов механизма, снижения усилия в зацеплении, разгрузки подшипников центральных колес, улучшения уравновешивания водила, хотя механизм в этом случае имеет избыточные связи и становится статистически неопределимым. При кинематическом исследовании учитывается один сателлит, так как остальные являются пассивными в кинематическом отношении.