

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ЖАЛАЛ-АБАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА « МЕХАНИКА »

Каримов А.

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА  
/ДЕТАЛИ МАШИН. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ/

Жалал-Абад 2009

**«Рекомендовано»**  
на заседании кафедры  
«Механика»

**«Утверждено»**  
Методическим Советом  
ЖАГУ

Каримов А.  
Прикладная механика /Детали машин. Курсовое проектирование/  
Учебное пособие для студентов транспортных, технологических и  
энергетических специальностей. – Жалал-Абад: ЖАГУ, 2009.-44 с.

В учебном пособии приведены задания на курсовое проектирование по прикладной механике, раздел «Детали машин». Даны краткие теоретические сведения, методические указания по выполнению и оформлению курсового проекта.

## Оглавление

Введение.....	3
1. Задание на курсовое проектирование.....	5
2. Расчет геометрических параметров зубчатого редуктора.....	7
3. Определение допускаемой величины крутящего момента.....	8
4. Выбор электродвигателя привода ленточного транспортера.....	10
5. Определение основных размеров шестерни и колеса.....	11
6. Расчет передачи на контактную прочность.....	12
7. Расчет зубьев колес на выносливость при изгибе.....	13
8. Предварительный расчет и конструирование валов.....	16
9. Конструирование зубчатых колес.....	17
10. Конструирование корпуса редуктора.....	17
11. Расчет цепной передачи.....	18
12. Предварительная компоновка редуктора.....	22
13. Расчет валов.....	23
14. Расчет подшипников.....	26
15. Второй этап компоновки редуктора.....	27
16. Расчет шпонок.....	28
17. Уточненный расчет валов.....	30
18. Посадки деталей редуктора.....	31
19. Смазка редуктора.....	33
20. Разработка сборочного чертежа редуктора.....	34
21. Схема сборки редуктора.....	35
22. Оформление расчетно-пояснительной записки.....	35
23. Вопросы для защиты курсового проекта.....	38
24. Литература.....	40
25. Приложения.....	41

## Введение

Все машины, от простого домкрата до автомобиля собираются из отдельных конструктивных узлов, которые в свою очередь состоят из большего или меньшего числа различных деталей, представляющих собой первичные элементы, образующие в сборе машину, прибор или устройство. Многие типы деталей, которые широко используются в различных машинах, приборах и устройствах, называются деталями и узлами общего назначения.

Задачей дисциплины «Прикладная механика» (Детали машин) является изучение методов расчета и конструирования деталей и узлов общего назначения.

К деталям и узлам общего назначения относятся:

1. Соединения – детали и узлы для соединения частей механизмов и машин между собой.

В курсе «Прикладная механика» (Детали машин) рассматриваются:

- заклепочные соединения;
- сварные соединения;
- соединения деталей с натягом;
- резьбовые соединения;
- клиновые и штифтовые соединения;
- шпоночные, шлицевые и профильные соединения.

2. Передачи – детали и узлы для преобразования и передачи движения и энергии от одной части машины к другой.

В курсе «Прикладная механика» (Детали машин) рассматриваются:

- фрикционные передачи;
- ременные передачи;
- зубчатые передачи;
- червячные передачи;
- цепные передачи;
- передача винт-гайка.

3. Типовые детали – детали передач и механизмов.

В курсе «Прикладная механика» (Детали машин) рассматриваются:

- оси;
- валы;
- муфты;
- подшипники;
- направляющие;
- смазочные и уплотнительные устройства;
- фундаментные опоры, рамы, плиты и т.д.;
- пружины и рессоры.

Общие методы расчета, выбора материала и конструирования деталей и узлов общего назначения рассматриваются в теоретической части дисциплины «Прикладная механика» (Детали машин).

При выполнении курсового проекта студенты должны изучить и освоить инженерные методы расчета и проектирования часто используемых деталей машин, соединений и передач.

Задания по курсовому проектированию в ВУЗах выполняются по известным работам [1,2]. Но эти задания предназначены для подготовки инженеров – конструкторов и инженеров – технологов машиностроительного производства. В условиях нашей республики идет подготовка инженеров по эксплуатации и обслуживанию транспортных, технологических машин и других технических устройств.

Поэтому на основе многолетнего опыта организации самостоятельной работы студентов инженерно – технических специальностей и учитывая изменения квалификационных требований подготовки специалистов, переработаны содержание и темы курсового проекта по дисциплине «Прикладная механика» (Детали машин).

В курсовом проектировании предлагается произвести расчет и проектирование привода ленточного конвейера, состоящего из: электродвигателя; муфты; зубчатого редуктора и цепной передачи. При выполнении курсового проекта студенты самостоятельно осуществляют: расчет и подбор кинематических и энергетических параметров привода; выбор электродвигателя; расчет и проектирование зубчатого редуктора; цепной передачи; расчет и конструирование зубчатых колес, валов; подбор подшипников, шпоночного соединения, резьбовых деталей, смазочных и уплотнительных устройств; конструирование и компоновку зубчатого редуктора.

В целях формирования у студентов навыков работы со справочной литературой, в предлагаемом методическом пособии необходимые таблицы и пример выполнения курсового проекта специально не приведены. Но по каждому конкретному вопросу приведены источники и указаны страницы, где можно найти необходимую информацию.

В пособии, для обеспечения графика выполнения курсового проекта, основные задачи приведены в виде тем практических занятий, с указанием объема часов, необходимых для работы с преподавателем.

С целью научить студентов методически правильно организовать самостоятельную работу, в пособии каждая тема содержит разделы:

- *теоретические сведения*, где приведены основные расчетные формулы, понятия;
- *требуется*, где приведены источники с указанием страниц, темы, сведения, которые необходимо изучить;
- *задание*, где конкретно указано, что необходимо выполнить до следующего занятия.

Выполнение этих требований обеспечит студентам выполнение курсового проекта по графику.

## 1. Задание на курсовое проектирование (Практическое занятие №1 - 2 часа)

### 1. Общие сведения

#### 1.1. Содержание задания

Курсовым проектированием по дисциплине детали машин требуется рассчитать и спроектировать привод ленточного конвейера.

Кинематическая схема привода приведена на рис. 1.1.

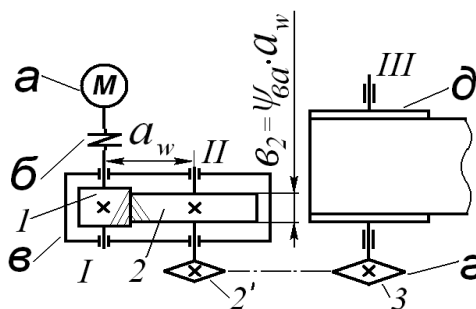


Рис.1.1 Кинематическая схема привода ленточного конвейера

Привод ленточного конвейера  $\delta$  состоит из асинхронного электродвигателя  $a$ , упругой муфты  $б$ , косозубого закрытого одноступенчатого редуктора  $в$ , открытой цепной передачи  $г$ .

Особенности зубчатого редуктора: редуктор нереверсивный; срок работы длительный; нагрузка постоянная, статическая; твердость зубьев шестерни на 10-30 единиц НВ больше, чем твердость зубьев колеса; угол наклона зубьев  $\beta = 8 \div 12^\circ$ .

Остальные параметры передачи определяются индивидуально, в зависимости от первой -  $n_1$ , от второй -  $n_2$  и от третьей -  $n_3$  цифры условного шифра студента.

#### 1.2. Определение индивидуального, условного шифра студента

Условный шифр студента, исходя из номера зачетной книжки, определяется следующим образом:

- номер зачетной книжки умножается на число 111;
- выделяются последние три цифры полученного числа -  $n_1$ ,  $n_2$ ,  $n_3$ , которые являются условным шифром каждого студента. При этом  $n_3$  - последняя цифра,  $n_2$  - вторая цифра с конца,  $n_1$  - третья цифра с конца.

Например, если полученное число  $N=123456789$ , то  $n_1=7$ ,  $n_2=8$ ,  $n_3=9$ .