

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»

Кафедра Машиноведения

Сборник заданий на курсовой проект
по дисциплине «Детали машин»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ
ПО НАПРАВЛЕНИЯМ ПОДГОТОВКИ
15.03.02 – ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ,
29.03.02 – ТЕХНОЛОГИИ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕКСТИЛЬНЫХ
ИЗДЕЛИЙ

Санкт-Петербург
2016

ВВЕДЕНИЕ

Курсовой проект по дисциплине «Детали машин» выполняется студентами-заочниками СПГУПТД по направлениям подготовки 15.03.02, 29.03.02.

Целью изучения дисциплины является формирование знаний, умений и навыков проектирования приводов машин, а также объединение знаний, полученных при изучении других общеинженерных дисциплин. Выполнение курсового проекта помогает закрепить эти навыки и выработать у студента умение своевременного их применения.

В сборник включены 10 вариантов кинематических схем приводов конвейеров и элеваторов, каждому из которых соответствует 10 вариантов исходных данных, а также требования к содержанию курсового проекта и список рекомендованной литературы.

Обязательным для выполнения является тот вариант задания, номер которого соответствует последней цифре шифра студента (номер зачетной книжки), и тот вариант исходных данных этого задания, который соответствует предпоследней цифре шифра студента.

Например, студент, имеющий шифр 785984, должен выполнить задание № 04, с вариантом исходных данных № 8. Если последняя цифра шифра студента нуль, он должен выполнить задание № 00. Если предпоследняя цифра шифра студента нуль, то он выполняет задание с вариантом исходных данных № 0 своего задания.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Расчётно-пояснительная записка (РПЗ):

1. Титульный лист (*прил. А*), бланк задания. (*прил. Б*).
2. Выбор электродвигателя серии 4А, силовой и кинематический расчет, таблица результатов этого расчёта.
3. Расчёт внешней передачи
4. Расчёт зубчатых передач редуктора Критерий оптимальности расчёта $d_2 \approx d_4$ (d -делительный диаметр зубчатого колеса). Межосевые расстояния округлить до ближайшего целого и **не выбирать значения межосевых расстояний из стандартного ряда.**
5. Предварительный расчёт валов и предварительный выбор подшипников
6. Проектный расчёт валов редуктора, построение эпюр [2, с.174-176] (с соблюдением масштаба).
7. Эскизная проработка валов [4, с.160-164].
8. Окончательный выбор подшипников.
9. Проверка долговечности подшипников. (Мин. срок службы-10 000 час).
10. Выбор и проверка муфт.
11. Выбор и проверка шпонок.
12. Компоновка редуктора [3, с.86-90], [4, с.45-47], конструирование корпуса редуктора, зубчатых колёс [1, с.233,236], шкивов [2, с.30-31], звёздочек [2, с.44-46], крышек подшипников [3, с.437], [1, рис.9.11, 9.15, 9.16, 9.19, 9.33], [4, рис.7.20 (б)].
13. Эскизная компоновка привода [4, 334-338].
14. Итоговая таблица результатов расчётов.
15. Оглавление, список литературы.

Записка должна быть тщательно оформлена на листах формата А4 (297x210), иллюстрирована схемами и эскизами, поясняющими расчеты. Формулы должны быть в буквенных выражениях, а затем с подстановкой числовых данных и результатов вычисления. Все буквенные данные, входящие в формулы, должны иметь объяснения в тексте. Ссылки на литературные источники приводятся в квадратных скобках и соответствуют списку использованной литературы.

Графическая часть

Перед началом выполнения чертежей представить преподавателю эскизы, которые могут быть выполнены от руки на миллиметровке.

1. Сборочный чертёж редуктора (с врезными крышками) в двух проекциях с составлением спецификации. Формат А1. Масштаб 1:1 (желательно) или 1:2. Проставить габаритные, монтажные и присоединительные размеры, требования при сборке.

2. Чертежи деталей: тихоходный вал редуктора [1, рис.8.5], зубчатое колесо большого диаметра [1, рис. 10.11], сквозная крышка подшипника тихоходного вала, малая звёздочка цепной передачи или большой шкив клиноременной передачи или шестерня открытой зубчатой передачи. Масштаб 1:1. Формат А4, А3 или А2. Проставить необходимые размеры, шероховатость поверхности, допуски и посадки.

3. Чертёж общего вида привода в двух проекциях и техническая характеристика привода. Проставить габаритные, монтажные и присоединительные размеры. Формат А1. На этом же листе - рама привода [2, с.246-248] в двух проекциях в масштабе 1:4 или 1:5 с указанием необходимых для её изготовления размеров.

В случае использования компьютера - РПЗ и чертежи надо представить в электронном виде и на бумажном носителе, при этом, чертежи можно распечатать на листах формата А4.

Графическую часть проекта можно выполнить в программной среде Autocad или Compas, а РПЗ – в любом текстовом редакторе Windows или Linux.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Чернавский, С. А.* Курсовое проектирование деталей машин / С. А. Чернавский, К. Н. Боков, И. М. Чернин и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1988. – 416 с.
2. *Киркач, Н. Ф.* Расчёт и проектирование деталей машин: Учеб. пособие для техн. вузов / Н. Ф. Киркач, Р. А. Балансаян. – 3-е изд., перераб. и доп. – Х.: Основа, 1991. – 276 с.
3. *Детали машин и основы конструирования* / под ред. М. Н. Ерохина. – М.: КолосС, 2005 – 462 с.
4. *Дунаев, П.Ф.* Конструирование узлов и деталей машин / П.Ф.Дунаев, О.П. Леликов. – М.: Высшая школа, 1998 – 452 с.
5. *Справочник конструктора-машиностроителя* / под ред. В. И. Анурьева. – М.: Машиностроение, 2001 – 688 с.
6. *Детали машин.* Атлас конструкций в двух частях / под ред. Д.Н. Решетова. – 5-е изд., перераб. И доп. – М.: Машиностроение, 1992. – 352 с.
7. Сайт кафедры «Теоретической и прикладной механики» [Электронный ресурс] / Web-мастер Рудая М.Р. — База данных содержит сведения, необходимые для выполнения курсовых работ по дисциплинам кафедры. – Электрон. дан. – СПб.: СПГУТД, 2007. – Режим доступа: <http://tpm.sutd.ru>. – Загл. с экрана.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Титульный лист курсового проекта

Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение
высшего образования

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»**

Кафедра теоретической и прикладной механики

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

На тему: **«Проектирование привода машины»**

Выполнил студент: _____
Группа: _____
Подпись _____
Руководитель: _____
Оценка: _____
Подпись _____

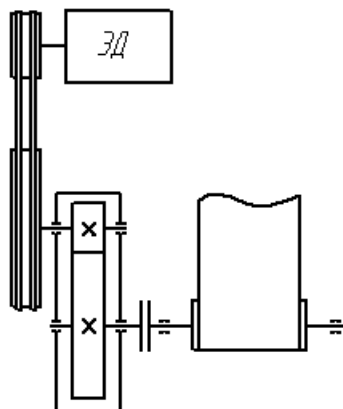
Санкт Петербург
20__

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Варианты заданий на курсовой проект

Вариант № 00

на курсовой проект по дисциплине «Детали машин»



Спроектировать привод ленточного конвейера с одноступенчатым горизонтальным цилиндрическим косозубым редуктором по схеме (рисунок), если:

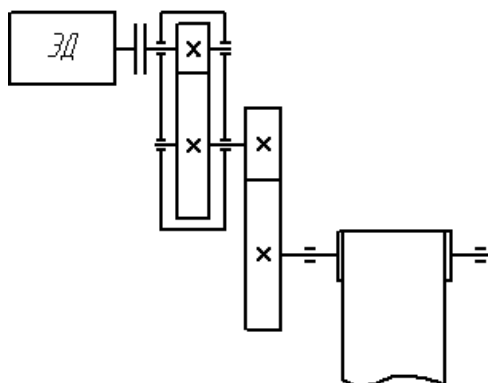
- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1. Полезная сила, передаваемая лентой конвейера | $F = \underline{\hspace{2cm}}$ кН; |
| 2. Скорость ленты | $V = \underline{\hspace{2cm}}$ м/с; |
| 3. Диаметр приводного барабана | $D = \underline{\hspace{2cm}}$ м; |
| 4. Материал зубчатых колес редуктора | |
| 5. Долговечность привода | $\underline{\hspace{2cm}} 10\ 000$ ч. |

Привод нереверсивный, работа односменная, валы установлены на подшипниках качения, крышки подшипников врезные, уплотнения подшипниковых узлов манжетные.

Варианты исходных данных для расчета (номер соответствует предпоследней цифре номера зачетной книжки)

№	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F	0,8	1,2	1,6	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6	4,0	4,4
V	2,0	1,6	1,25	1,0	0,8	0,63	0,5	0,4	0,32	0,25
D	1,25	1,0	0,8	0,63	0,5	0,4	0,32	0,25	0,2	0,16
Материал зубч.колес редуктора	45У	30 ХГС	40Х	40 ХН	40Х	45У	30 ХГС	40Х	40 ХН	40Х

Вариант № 01
на курсовой проект по дисциплине «Детали машин»



Спроектировать привод ленточного конвейера с одноступенчатым горизонтальным цилиндрическим косозубым редуктором по схеме (рисунок), если:

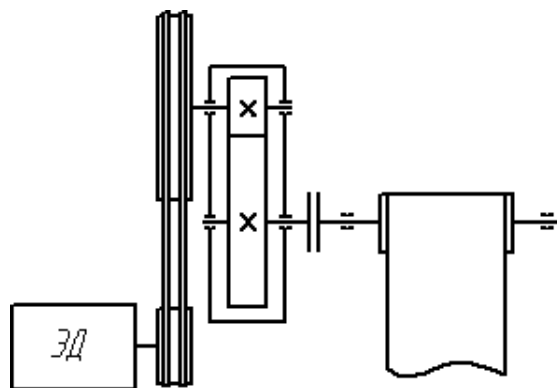
1. Полезная сила, передаваемая лентой конвейера $F = \underline{\hspace{2cm}}$ кН;
2. Скорость ленты $V = \underline{\hspace{2cm}}$ м/с;
3. Диаметр приводного барабана $D = \underline{\hspace{2cm}}$ м;
4. Материал зубчатых колес редуктора $\underline{\hspace{2cm}}$ ч.
5. Долговечность привода $\underline{\hspace{2cm}}$ ч.

Привод нереверсивный, работа односменная, валы установлены на подшипниках качения, крышки подшипников врезные, уплотнения подшипниковых узлов манжетные.

Варианты исходных данных для расчета (номер соответствует предпоследней цифре номера зачетной книжки)

№	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F	0,8	1,1	1,4	1,7	2,0	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7
V	2,0	1,6	1,25	1,0	0,8	2,0	1,6	1,25	1,0	0,8
D	1,0	0,8	0,63	0,5	0,4	1,0	0,8	0,63	0,5	0,4
Материал зубч.колес редуктора	45У	30 ХГС	40Х	40 ХН	40Х	45У	30 ХГС	40Х	40 ХН	40Х

Вариант № 03
на курсовой проект по дисциплине «Детали машин»



Спроектировать привод ленточного конвейера с одноступенчатым горизонтальным цилиндрическим косозубым редуктором по схеме (рисунок), если:

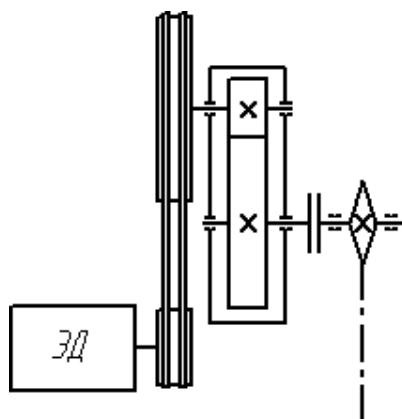
- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1. Полезная сила, передаваемая лентой конвейера | $F = \underline{\hspace{2cm}}$ кН; |
| 2. Скорость ленты | $V = \underline{\hspace{2cm}}$ м/с; |
| 3. Диаметр приводного барабана | $D = \underline{\hspace{2cm}}$ м; |
| 4. Материал зубчатых колес редуктора | |
| 5. Долговечность привода | $\underline{\hspace{2cm}} 10\ 000$ ч. |

Привод нереверсивный, работа односменная, валы установлены на подшипниках качения, крышки подшипников врезные, уплотнения подшипниковых узлов манжетные.

Варианты исходных данных для расчета (номер соответствует предпоследней цифре номера зачетной книжки)

№	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F	1,0	1,4	1,8	2,2	2,6	3,0	3,4	3,8	4,2	4,6
V	2,0	1,6	1,25	1,0	0,8	0,63	0,5	0,4	0,32	0,25
D	1,5	1,25	1,0	0,8	0,63	0,5	0,4	0,32	0,25	0,2
Материал зубч.колес редуктора	45У	30 ХГС	40Х	40 ХН	40Х	45У	30 ХГС	40Х	40 ХН	40Х

Вариант № 04
на курсовой проект по дисциплине «Детали машин»



Спроектировать привод люлечного элеватора с одноступенчатым горизонтальным цилиндрическим косозубым редуктором (*рисунок*), если:

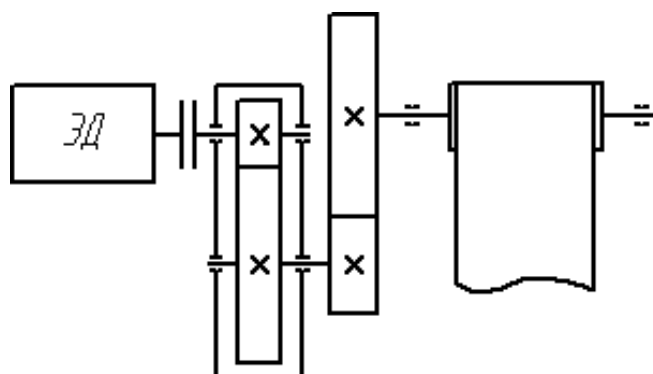
- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1. Полезная сила, передаваемая цепью элеватора | $F = \underline{\hspace{2cm}}$ кН; |
| 2. Скорость цепи | $V = \underline{\hspace{2cm}}$ м/с; |
| 3. Число зубьев приводной звездочки | $z = \underline{\hspace{2cm}}$ |
| 4. Шаг цепи | $t = \underline{\hspace{2cm}}$ мм; |
| 5. Материал зубчатых колес редуктора | |
| 6. Долговечность привода | <u>10 000</u> ч. |

Привод нереверсивный, работа односменная, валы установлены на подшипниках качения, крышки подшипников врезные, уплотнения подшипниковых узлов манжетные.

Варианты исходных данных для расчета (номер соответствует предпоследней цифре номера зачетной книжки)

№	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F	6	6,5	7	7,5	8	8	7,5	7	6,5	6
V	0,1	0,12	0,14	0,15	0,16	0,15	0,15	0,14	0,12	0,1
Z	12	12	10	10	12	12	10	10	12	12
t	80	100	80	100	80	100	80	100	80	100
Материал зубч.колес редуктора	45У	30 ХГС	40Х	40 ХН	40Х	45У	30 ХГС	40Х	40 ХН	40Х

Вариант № 05
на курсовой проект по дисциплине «Детали машин»



Спроектировать привод ленточного конвейера с одноступенчатым горизонтальным цилиндрическим косозубым редуктором по схеме (рисунок), если:

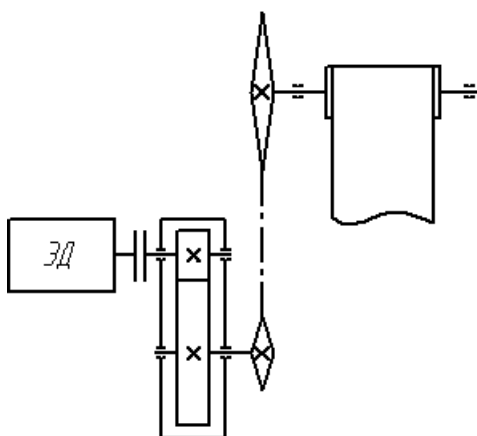
1. Полезная сила, передаваемая лентой конвейера $F = \underline{\hspace{2cm}}$ кН;
2. Скорость ленты $V = \underline{\hspace{2cm}}$ м/с;
3. Диаметр приводного барабана $D = \underline{\hspace{2cm}}$ м;
4. Материал зубчатых колес редуктора $\underline{\hspace{2cm}}$ ч.
5. Долговечность привода $\underline{10\ 000}$ ч.

Привод нереверсивный, работа односменная, валы установлены на подшипниках качения, крышки подшипников врезные, уплотнения подшипниковых узлов манжетные.

Варианты исходных данных для расчета (номер соответствует предпоследней цифре номера зачетной книжки)

№	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F	3,0	3,4	3,8	4,2	4,6	5,2	5,6	2,3	2,6	2,9
V	0,63	0,63	0,5	0,4	0,32	0,25	0,2	0,63	0,5	0,4
D	0,32	0,5	0,4	0,32	0,25	0,2	0,16	0,4	0,32	0,25
Материал зубч. колес редуктора	45У	30 ХГС	40Х	40 ХН	40Х	45У	30 ХГС	40Х	40 ХН	40Х

Вариант № 06
на курсовой проект по дисциплине «Детали машин»



Спроектировать привод ленточного конвейера с одноступенчатым горизонтальным цилиндрическим косозубым редуктором по схеме (рисунок), если:

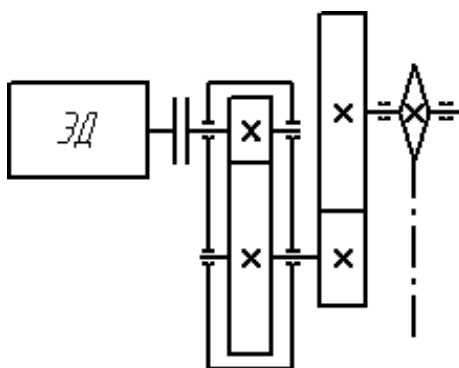
1. Полезная сила, передаваемая лентой конвейера $F = \underline{\hspace{2cm}}$ кН;
2. Скорость ленты $V = \underline{\hspace{2cm}}$ м/с;
3. Диаметр приводного барабана $D = \underline{\hspace{2cm}}$ м;
4. Материал зубчатых колес редуктора $\underline{\hspace{2cm}}$;
5. Долговечность привода $\underline{10\ 000}$ ч.

Привод нереверсивный, работа односменная, валы установлены на подшипниках качения, крышки подшипников врезные, уплотнения подшипниковых узлов манжетные.

Варианты исходных данных для расчета (номер соответствует предпоследней цифре номера зачетной книжки)

№	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F	3,0	3,4	3,8	4,2	4,6	5,2	5,6	2,3	2,6	2,9
V	0,63	0,63	0,5	0,4	0,32	0,25	0,2	0,63	0,5	0,4
D	0,32	0,5	0,4	0,32	0,25	0,2	0,16	0,4	0,32	0,25
Материал зубч.колес редуктора	45У	30 ХГС	40Х	40 ХН	40Х	45У	30 ХГС	40Х	40 ХН	40Х

Вариант № 07
на курсовой проект по дисциплине «Детали машин»



Спроектировать привод люечного элеватора с одноступенчатым горизонтальным цилиндрическим косозубым редуктором (рисунок), если:

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1. Полезная сила, передаваемая цепью элеватора | $F = \underline{\hspace{2cm}}$ кН; |
| 2. Скорость цепи | $V = \underline{\hspace{2cm}}$ м/с; |
| 3. Число зубьев приводной звездочки | $z = \underline{\hspace{2cm}}$ |
| 4. Шаг цепи | $t = \underline{\hspace{2cm}}$ мм; |
| 5. Материал зубчатых колес редуктора | |
| 6. Долговечность привода | <u>10 000</u> ч. |

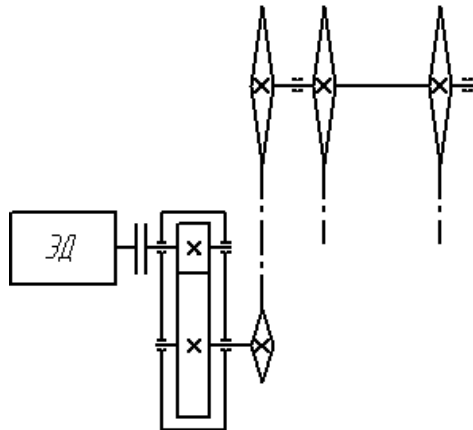
Привод неререверсивный, работа односменная, валы установлены на подшипниках качения, крышки подшипников врезные, уплотнения подшипниковых узлов манжетные.

Варианты исходных данных для расчета (номер соответствует предпоследней цифре номера зачетной книжки)

№	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F	6	6,5	7	7,5	8	8	7,5	7	6,5	6
V	0,1	0,12	0,14	0,15	0,16	0,15	0,15	0,14	0,12	0,1
Z	12	12	10	10	12	12	10	10	12	12
t	80	100	80	100	80	100	80	100	80	100
Материал зубч.колес редуктора	45У	30 ХГС	40Х	40 ХН	40Х	45У	30 ХГС	40Х	40 ХН	40Х

Вариант № 08

на курсовой проект по дисциплине «Детали машин»



Спроектировать привод пластинчатого конвейера с одноступенчатым горизонтальным цилиндрическим косозубым редуктором (рисунок), если:

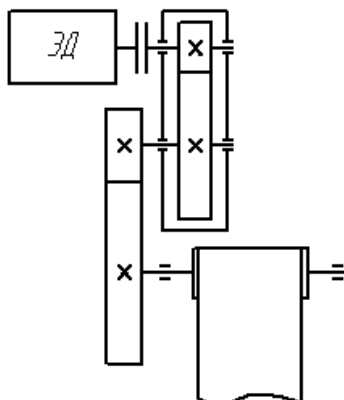
- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1. Полезная сила, передаваемая цепью элеватора | $F = \underline{\hspace{2cm}}$ кН; |
| 2. Скорость цепи | $V = \underline{\hspace{2cm}}$ м/с; |
| 3. Число зубьев приводной звездочки | $z = \underline{\hspace{2cm}}$ |
| 4. Шаг цепи | $t = \underline{\hspace{2cm}}$ мм; |
| 5. Материал зубчатых колес редуктора | |
| 6. Долговечность привода | <u>10 000</u> ч. |

Привод неререверсивный, работа односменная, валы установлены на подшипниках качения, крышки подшипников врезные, уплотнения подшипниковых узлов манжетные.

Варианты исходных данных для расчета (номер соответствует предпоследней цифре номера зачетной книжки)

№	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F	3,5	3,4	3,3	3,2	3,1	3,0	2,9	2,8	2,7	2,6
V	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7
Z	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12
t	100	100	125	125	160	160	125	125	100	100
Материал зубч.колес редуктора	45У	30 ХГС	40Х	40 ХН	40Х	45У	30 ХГС	40Х	40 ХН	40Х

Вариант № 09
на курсовой проект по дисциплине «Детали машин»



Спроектировать привод ленточного конвейера с одноступенчатым горизонтальным цилиндрическим косозубым редуктором по схеме (рисунок), если:

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1. Полезная сила, передаваемая лентой конвейера | $F = \underline{\hspace{2cm}}$ кН; |
| 2. Скорость ленты | $V = \underline{\hspace{2cm}}$ м/с; |
| 3. Диаметр приводного барабана | $D = \underline{\hspace{2cm}}$ м; |
| 4. Материал зубчатых колес редуктора | |
| 5. Долговечность привода | <u>10 000</u> ч. |

Привод нереверсивный, работа односменная, валы установлены на подшипниках качения, крышки подшипников врезные, уплотнения подшипниковых узлов манжетные.

Варианты исходных данных для расчета (номер соответствует предпоследней цифре номера зачетной книжки)

№	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F	3,2	3,5	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	1,4	1,8	2,2
V	0,32	0,25	0,5	0,4	0,32	0,25	0,2	2,0	1,6	1,25
D	0,2	0,16	0,32	0,25	0,2	0,16	0,12	1,5	1,25	1,0
Материал зубч.колес редуктора	45У	30 ХГС	40Х	40 ХН	40Х	45У	30 ХГС	40Х	40 ХН	40Х

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	2
СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	3
Расчётно-пояснительная записка (РПЗ):	3
Графическая часть	3
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	4
ПРИЛОЖЕНИЕ А	6
Титульный лист курсового проекта	6
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	6
Варианты заданий на курсовой проект	7