

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Інженерно-енергетичний факультет**

Кафедра загальнотехнічних дисциплін

## **ДЕТАЛІ МАШИН**

### **Методичні рекомендації**

щодо технічного завдання на курсове проектування  
для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр»  
напряму 6.100102 «Процеси, машини та обладнання агропромислового  
виробництва»  
денної та заочної форми навчання

МИКОЛАЇВ  
2018

УДК 621.81

Д38

Друкується за рішенням науково-методичної комісії інженерно-енергетичного факультету Миколаївського національного аграрного університету від 29.03.2018 р., протокол № 8.

Укладач:

**О. В. Баранова** – асистент кафедри загальнотехнічних дисциплін, Миколаївський національний аграрний університет.

Рецензенти:

**Г. О. Іванов** – канд. техн. наук, професор кафедри загальнотехнічних дисциплін, Миколаївський національний аграрний університет.

© Миколаївський національний аграрний університет, 2018

## ЗМІСТ

Вступ .....	2
1. Технічне завдання на курсовий проект з дисципліни «Деталі машин».....	3
2. Зміст курсового проекту з дисципліни «Деталі машин» .....	16
Додаток А.....	20
Додаток В.....	21
Література.....	22

## Вступ

Індивідуальне завдання з дисципліни «Деталі машин» передбачено навчальним планом у вигляді курсового проекту.

Мета цього завдання – закріпити знання, набуті здобувачами вищої освіти при вивченні теоретичного курсу, розвивати навички самостійного розв’язування конкретних практичних задач.

Курсовий проект здобувачами вищої освіти денної форми навчання виконується у 6 семестрі та заочної форми навчання у 8 семестрі, й оцінюється окремо від оцінки поточної успішності здобувачів вищої освіти.

Курсовий проект складається із пояснювальної записки обсягом 30 – 40 сторінок формату А4 і графічної частини з 3-х аркушів формату А1.

Робота над курсовим проектом передбачає знання всіх модулів з дисципліни і максимальна оцінка за курсовий проект складає 100 балів. На його виконання відводиться 30 год. самостійної роботи для здобувачів вищої освіти денної форми навчання та 74 год. для здобувачів вищої освіти заочної форми навчання.

# 1. Технічне завдання на курсовий проект з дисципліни «Деталі машин»

Ціллю курсового проекту з дисципліни «Деталі машин» є перевірка, закріплення та поглиблення отриманих на лекціях і практичних/лабораторних занять знань, напрацювання навиків правильного користування довідковою літературою, державними стандартами, таблицями, номограмами, виконувати технічні розрахунки паралельно з ескізним конструюванням та моделюванням з використанням сучасної комп'ютерної техніки, що дає можливість підготувати себе до виконання курсових проектів з спеціальних дисциплін та дипломного проектування.

Проектування та розрахунок редуктора значно відрізняється від окремих розрахунків в основному нескладних задач, які зустрічаються при вивченні різних дисциплін механічного циклу.

Особливість розрахунку редуктора, як і любого конструкторського розрахунку, полягає в тому, що його виконують паралельно з конструюванням. Вибрав передаточні числа ступенів та визначив міжосьові відстані, необхідно накреслити в масштабі ділільні поверхні коліс в відносному розташуванні. Розглянувши отриману схему з урахуванням технічного завдання, можна вирішити, зупинитись на розрахованих параметрах чи змінити передаточні числа ступенів, коефіцієнти ширини, твердість робочих поверхонь, а через них – допустимі контактні напруження і міжосьові відстані.

Частину розмірів в процесі конструювання приходиться задавати на основі грубих орієнтованих розрахунків та виходячи з

співрозмірності елементів, а потім проводити розрахунок у вигляді повірки. Так виконуються розрахунки валів, корпусних деталей та інші. Тому разом з розрахунками необхідно виконувати ескізну розробку деталей у відповідному масштабі.

Якщо розраховані розміри між собою не гармонують, то це вказує на помилки при розрахунках. У випадках, коли є сумніви, необхідно звернутися до керівника курсового проекту.

Всі інженерні розрахунки на міцність основані на приближених розрахункових схемах, тому при проектуванні редуктора сили визначають з точністю до 100 Н, напруження – до 1 МПа, а лінійні розміри округляють до стандартних. Але, геометричні розміри зачеплення вимагають високої точності. Модуль необхідно визначати до 0,0001 мм, діаметри зубчатих коліс – до 0,01 мм, кут нахилу зуба – до 0,01.

Технічне завдання на курсовий проект видається здобувачу вищої освіти керівником проекту на початку семестру, на протязі якого виконується проект. Над виконанням проекту здобувач вищої освіти повинен працювати самостійно і відповіді на всі виникаючі в процесі проектування питання повинен шукати в літературі. Керівник проекту надає здобувачу вищої освіти вказівки, які сприяють знаходженню оптимальних вирішень поставлених задач.

Курсовий проект з дисципліни «Деталі машин» повинен відповідати програмі всього курсу і разом з тим тематику курсового проектування доцільно пов'язувати з майбутньою спеціальністю здобувачів вищої освіти інженерних спеціальностей.

Тематика технічного завдання на курсовий проект з дисципліни «Деталі машин» складається так, щоб здобувач вищої освіти зміг освоїти основи проектування найбільшої кількості загальних елементів машин за спеціальністю навчання, а саме:

- пасових та ланцюгових передач,
- зубчастих передач,
- з'єднувальних муфт,
- підшипникових вузлів та інш.

Цим вимогам в найбільшій мірі відповідають приводи, що включають двоступінчасті або одноступінчасті (циліндричні, конічні, черв'ячні) редуктори і відкриті передачі (пасові, ланцюгові, зубчасті).

Нижче представлені можливі варіанти технічних завдань курсового проектування.

При виконанні курсового проекту з дисципліни «Деталі машин» здобувачі вищої освіти отримують завдання на проектування згідно з номером залікової книжки (табл. 1), (табл. 2) і (табл. 3). В них наводяться такі вихідні дані:

- кінематична схема приводу, з якої видно його призначення, тип редуктора, види передач гнучким зв'язком, муфт і робочих органів (табл. 1) і (табл. 3)

Варіант завдання здійснюється за значенням колової сили ( $F_t$ ) на робочому органі, діаметра робочого органу ( $D$ ), кутової швидкості на вихідному валу ( $\omega$ ), строку служби машини ( $t$ ) за (табл. 2).

Номер завдання з кінематичною схемою приводу обирається за (табл. 1) і (табл. 3) за двома останніми цифрами залікової книжки. Номер завдання знаходиться на перетині горизонтального рядка, який

відповідає передостанній цифрі залікової книжки та вертикальному стовпчику, що відповідає останній цифрі залікової книжки.

Наприклад, здобувач вищої освіти, який має залікову книжку з номером **9230064**, за (табл. 1) і (табл. 3) обирає завдання XIV – привід ланцюгового підвісного конвеєра для фарбування деталей. Вихідні дані кінематичних параметрів на робочому органі вибирає за (табл. 2): колова сила  $F_t=3,0$  кН, діаметр робочого органу  $D=0,85$  м, кутова швидкість  $\omega=14$  рад/с, строк служби машини  $t=13000$  год.

**Таблиця 1**

**Номери завдань для курсового проекту**

Передостання цифра залікової книжки	Остання цифра залікової книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XI
2	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX
3	VIII	X	VII	VI	V	IV	III	II	I	IX
4	VII	XIII	XIX	XVI	X	IV	XX	VI	XII	I
5	VII	XIV	XX	XV	IX	III	I	VII	XIII	II
6	IX	XV	XX	XIV	VIII	II	IV	IX	XIV	V
7	X	XVI	XIX	XII	VII	I	III	IV	XV	VI
8	XI	XVII	XVIII	XII	VI	X	IV	XI	XVI	V
9	XII	XVIII	XVII	XI	V	XV	VI	XII	I	II
0	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	I



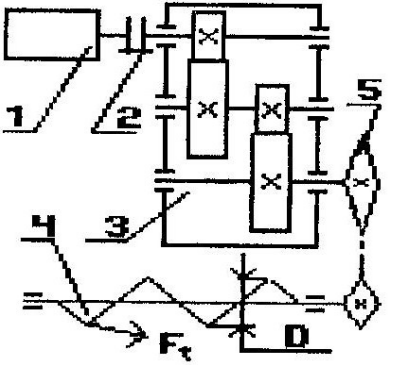
Таблиця 2

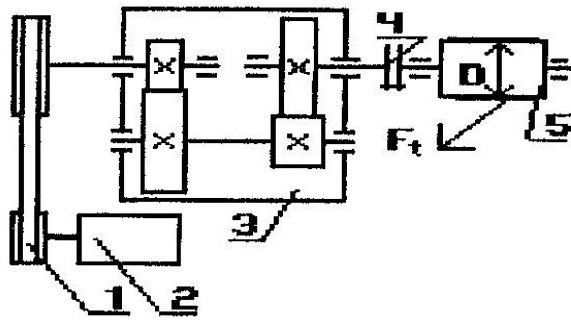
## Варіанти вихідних даних на робочому органі

Найменування параметра	Остання цифра залікової книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Колова сила $F_t$ , кН	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
Діаметр робочого органу $D$ , м	1,0	0,95	0,8	0,85	0,75	0,7	0,65	0,6	0,55	0,5
Кутова швидкість $\omega$ , рад/с	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8
Строк служби машини $t$ , (год.1000)	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

Таблиця 3

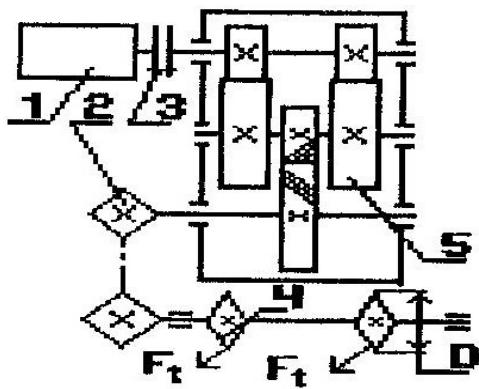
## Варіанти технічних завдань на курсовий проект

 <p style="text-align: center;"><b>ЗАВДАННЯ I</b></p>	<p>Спроекувати привід шнека кормороздавача</p>
--	--



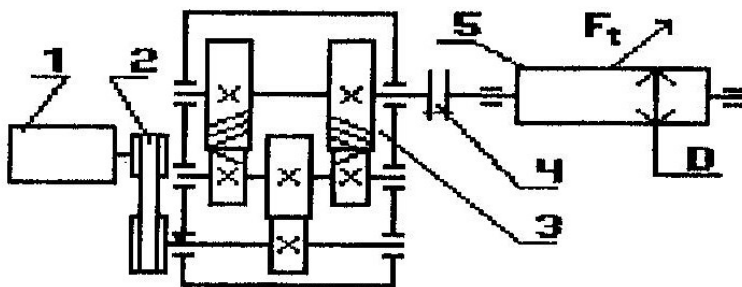
**ЗАВДАННЯ II**

**Спроекувати  
привід обертання  
сушильного барабана**



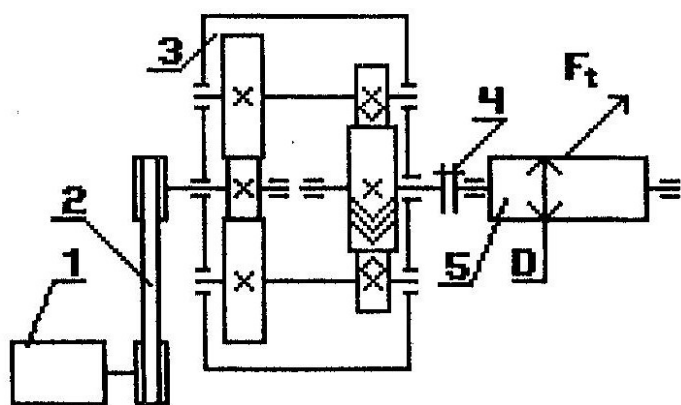
**ЗАВДАННЯ III**

**Спроекувати  
привід ланцюгового  
транспортера-  
кормороздавача**



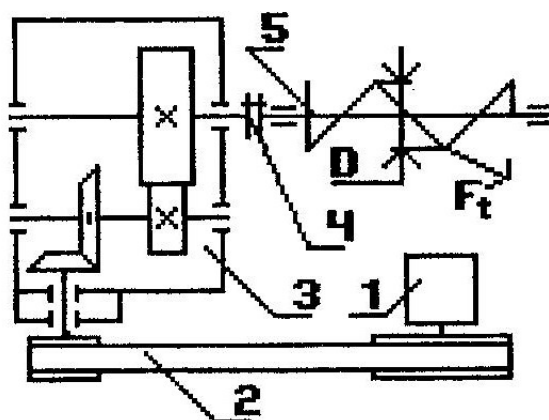
**ЗАВДАННЯ IV**

**Спроекувати  
привід стрічкового  
транспортера-  
завантажувача**



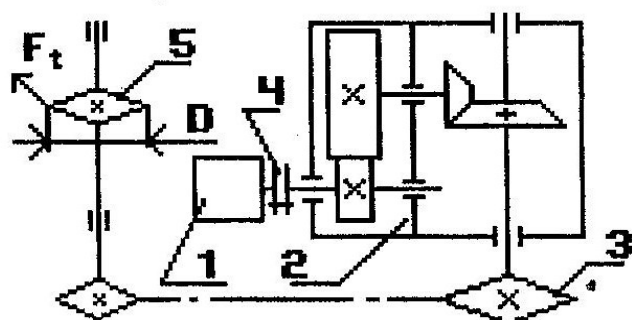
**ЗАВДАННЯ V**

**Спроекувати  
привід стрічкового  
транспортера-  
кормороздавача**



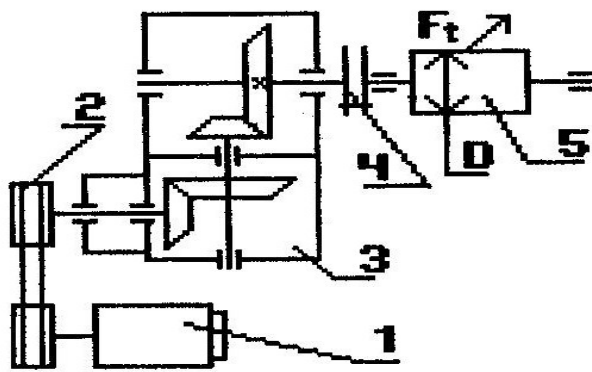
**ЗАВДАННЯ VI**

**Спроекувати  
привід мішалки  
змішувача-запарника**



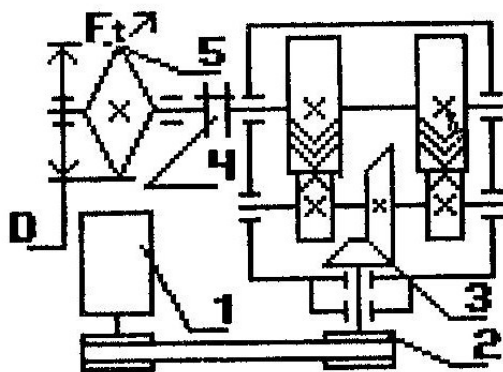
**ЗАВДАННЯ VII**

**Спроекувати  
привід ланцюгового  
транспортера-  
завантажувача**



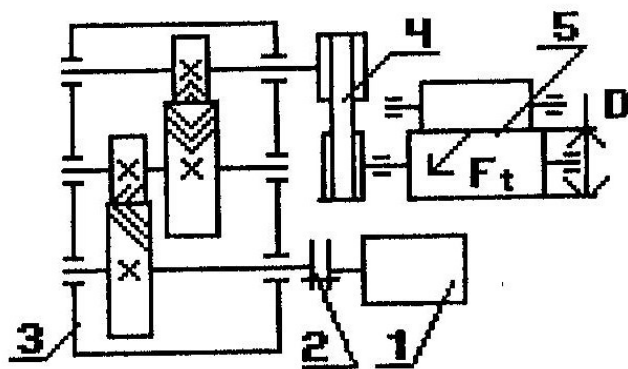
**ЗАВДАННЯ VIII**

**Спроекувати  
привід  
розвантажувального  
транспортера  
змішувача кормів**



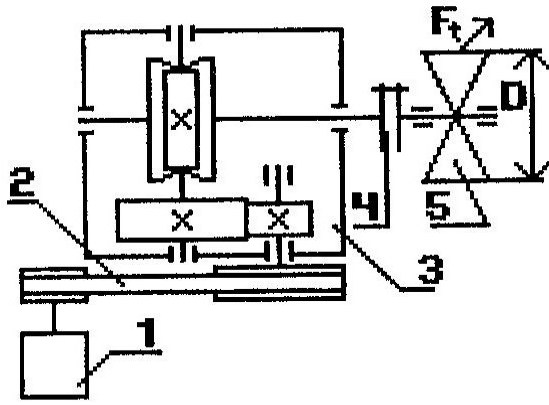
**ЗАВДАННЯ IX**

**Спроекувати  
привід ланцюгового  
транспортера для  
видалення гною**



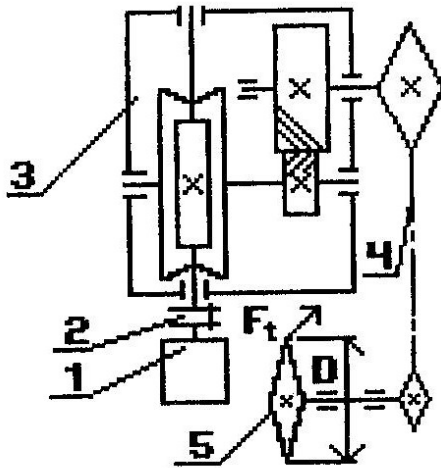
**ЗАВДАННЯ X**

**Спроекувати  
привід плющильних  
вальців агрегату для  
приготування зерна**



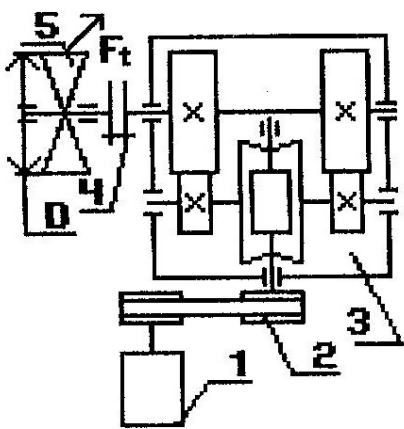
**Спроекувати  
привід вентилятора  
навантажувача-  
подрібнювача**

**ЗАВДАННЯ XI**



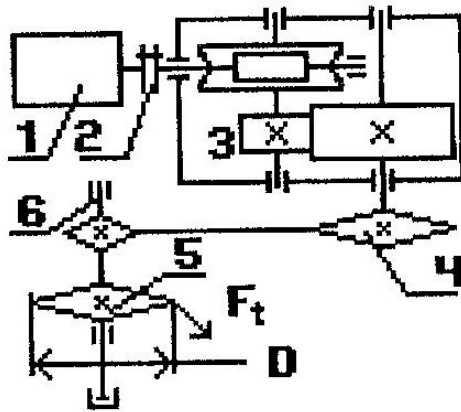
**Спроекувати  
привід ланцюгового  
транспортера  
живильника дозатора  
кормів**

**ЗАВДАННЯ XII**



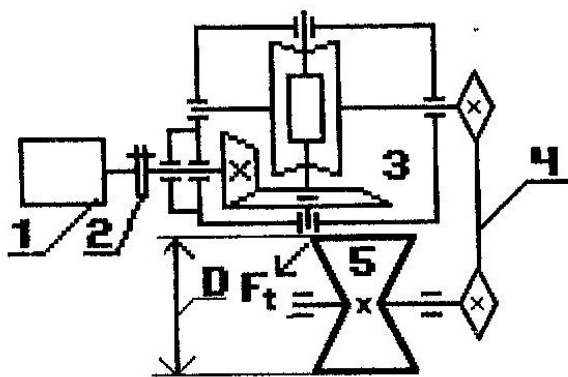
**Спроекувати  
привід дозатора  
дробарки**

**ЗАВДАННЯ XIII**



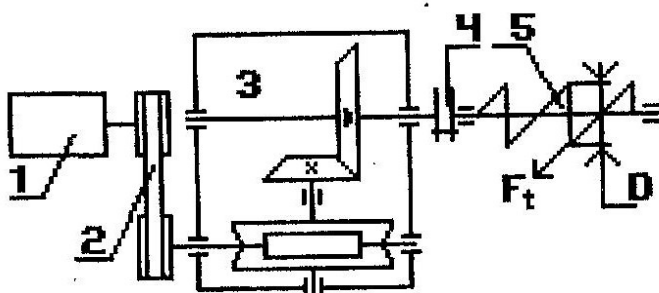
**ЗАВДАННЯ XIV**

**Спроекувати  
привід ланцюгового  
підвісного конвеєра  
для фарбування  
деталей**



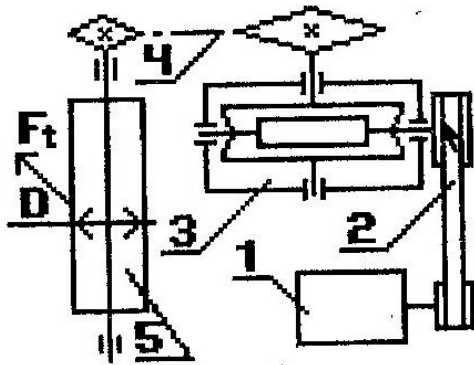
**ЗАВДАННЯ XV**

**Спроекувати  
привід мішалки для  
бетону**



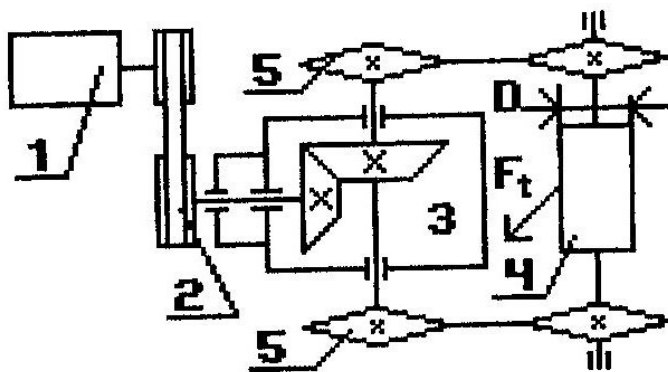
**ЗАВДАННЯ XVI**

**Спроекувати  
привід гвинтового  
транспортера  
завантажувача  
дробарки**



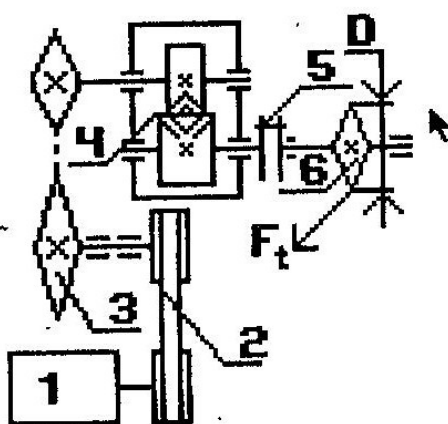
**ЗАВДАННЯ XVII**

**Спроекувати  
привід транспортера  
дробарки**



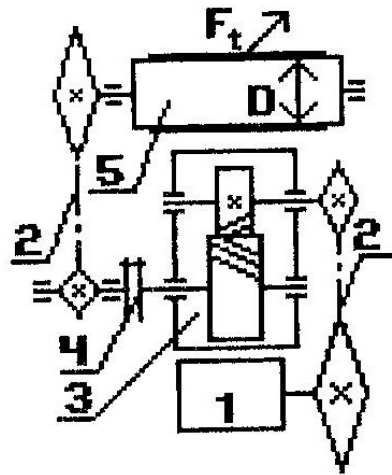
**ЗАВДАННЯ XVIII**

**Спроекувати  
привід живильного  
транспортера**



**ЗАВДАННЯ XIX**

**Спроекувати  
привід транспортера  
скреперної установки  
для видалення гною**



## ЗАВДАННЯ XX

Спроекувати  
привід транспортера  
дробарки для зерна

## 2. Зміст курсового проекту з дисципліни «Деталі машин»

Курсовий проект з дисципліни «Деталі машин» складається з двох частин:

1. Розрахунково-пояснювальна записка (формат А4);
2. Графічна частина (формат А1).

Розрахунково-пояснювальна записка виконується на аркушах формату А4 з відповідними рамками і штампами, як в рукописному так і в комп'ютерному варіанті, але у відповідності до вимог «Єдиної системи конструкторської документації» (ЄСКД) та дотриманням державних стандартів.



## **Розрахунково-пояснювальна записка включає в себе:**

Технічне завдання

Вступ

Розділ 1. Кінематичний розрахунок приводу та обґрунтування вибору електродвигуна.

Розділ 2. Розрахунок передач гнучким зв'язком.

2.1.Проектний розрахунок.

2.2.Перевірочний розрахунок.

Розділ 3. Розрахунок редуктора.

3.1.Швидкохідна передача

3.1.1.Проектний розрахунок.

3.1.2.Перевірочний розрахунок.

3.2. Тихохідна передача.

3.2.1.Проектний розрахунок.

3.2.2.Перевірочний розрахунок.

Розділ 4. Розрахунок валів.

4.1.Швидкохідний вал.

4.2.Проміжний вал.

4.3.Тихохідний вал.

Розділ 5. Вибір підшипників.

5.1.Швидкохідний вал.

5.2.Проміжний вал.

5.3.Тихохідний вал.

Розділ 6. Вибір шпонкових з'єднань.

Розділ 7. Вибір муфти.

Розділ 8. Вибір мастила.

Література

Специфікація

Графічна частина проекту виконується у відповідності до вимог ЄСКД на аркушах формату А1, в залежності від вибору масштабу та розміру деталі чи вузла, олівцем чи за допомогою системи автоматизованого проектування.

На робочих кресленнях необхідно проставляти допуски, відхилення форми, розміри, шорсткість, бази та інше.

Усі аркуші виконуються з відповідними рамками і штампами в яких необхідно вказати назву проекту, найменування креслення, масштаб, рік проектування, номер варіанту, групу та інше.

Складальні креслення повинні мати специфікацію, яку виконують на окремих аркушах формату А4 та вміщують в кінці записки. Площина аркушів повинна бути заповнена конструкторськими розробками та різними технічними надписами не менше як на 75%.

**Графічна частина курсового проекту складається з 3-х аркушів формату А1:**

- загальний вигляд приводу;
- складальне креслення редуктора;
- робочі креслення розрахованих деталей (корпус чи кришка редуктора, зубчасті колеса, вали, осі та інші).

Кількість та зміст аркушів графічної частини залежить від специфічних особливостей конкретного завдання і встановлюється керівником проекту.

Закінчений проект – розрахунково-пояснювальна записка та графічна частина подається на кафедру для перевірки, після чого повертається здобувачу вищої освіти для внесення в разі необхідності відповідних виправлень та підготовки до захисту перед комісією.

Захист курсового проекту з дисципліни «Деталі машин» проводиться у 6 семестрі на заліковому тижні для здобувачів вищої освіти денної форми навчання та у 8 семестрі для здобувачів вищої освіти заочної форми навчання.

## Титульний лист

Миколаївський національний аграрний університет  
Кафедра загальнотехнічних дисциплін

## КУРСОВИЙ ПРОЕКТ

з дисципліни «Деталі машин»

Здобувача вищої освіти \_\_\_ курсу \_\_\_\_\_ групи  
напряму підготовки \_\_\_\_\_  
спеціальності \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Керівник \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Національна шкала \_\_\_\_\_  
Кількість балів: \_\_\_\_\_ Оцінка: ECTS \_\_\_\_\_

Члени комісії

\_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

м. Миколаїв – 201\_\_ рік

**Технічне завдання на курсовий проект  
з дисципліни «Деталі машин»**

**Міністерство освіти і науки України  
Миколаївський національний аграрний університет**

**Кафедра загальнотехнічних дисциплін**

**ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ**

**до курсового проекту з дисципліни «Деталі машин»**

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_

Група \_\_\_\_\_

Спроекувати привід \_\_\_\_\_

Тип редуктора \_\_\_\_\_

Колова сила,  $F_t$  (кН) \_\_\_\_\_

Діаметр робочого органу,  $D$  (м) \_\_\_\_\_

Кутова швидкість  $\omega$  (рад/с) \_\_\_\_\_

Тривалість роботи механізму  $t$  (год 1000) \_\_\_\_\_

**Об'єм проекту:**

пояснювальна записка на листах, формат А4;

загальний вид приводу, формат А1;

складальне креслення редуктора, формат А1;

робочі креслення деталей редуктора колесо зубчасте, вал шестерня,  
тихохідний вал, кришка підшипника

Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

Термін представлення проекту \_\_\_\_\_

Керівник проекту \_\_\_\_\_

## ЛІТЕРАТУРА

1. Анурьев В. И. Справочник конструктора машиностроителя / В. И. Анурьев. – М. : Машиностроение, 1982. – 557 с.
2. Воробьев И. И. Ременные передачи / И. И. Воробьев. – М. : Машиностроение, 1979. – 163 с.
3. Иванов М. Н. Детали машин / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. – М. : Высшая школа, 2000. – 383 с.
4. Дунаев П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. – М. : Высшая школа, 2000. – 416 с.
5. Заблонський К. І. Детали машин / К. І. Заблонський. – К. : Вища школа, 2003. – 518 с.
6. Кудрявцев В. Н. Курсовое проектирование деталей машин / В. Н. Кудрявцев. – Л. : Машиностроение, 1984. – 400 с.
7. Павлице В. Т. Основи конструювання та розрахунків деталей машин / В. Т. Павлице. – Львів : Афіша, 2003. – 560 с.
8. Пастушенко С. І. Курсове проектування деталей машин / С. І. Пастушенко, О. В. Гольдшмідт, В. Ф. Ярошенко. – К. : Аграрна освіта, 2003. – 291 с.
9. Решетов Д. Н. Детали машин / Д. Н. Решетов. – М. : Машиностроение, 1989. – 496 с.
10. Шейнблит А. Е. Курсовое проектирование деталей машин / А. Е. Шейнблит. – Калининград : Янтарный сказ, 1999. – 454 с.

**Для довідок**

Навчальне видання

**ДЕТАЛІ МАШИН**

Методичні рекомендації

Укладач: **Баранова** Олена Володимирівна

Формат 60x84 1/16. Ум. друк. арк. 5,7.

Тираж 100 прим. Зам. № \_\_\_\_

Надруковано у видавничому відділі  
Миколаївського національного аграрного університету  
54020, м. Миколаїв, вул. Г. Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.