

**Курсовий проект**  
**з дисципліни «Деталі машин»**  
**АННОТАЦІЯ**

Навчальними програмами підготовки студентів напряму «Машинобудування» обов'язково передбачено виконання курсового проекту. Це сприяє засвоєнню студентами необхідних знань та умінь відповідно до вимог підготовки бакалаврів стосовно вивчення основ побудови, теорії та інженерних розрахунків деталей і вузлів машин загального призначення, правил і норм їх конструювання з урахуванням реальних умов роботи та вимог сучасних стандартів. Оскільки більшість деталей та вузлів загального призначення використовується в приводах, то вони обрані у якості об'єктів курсового проектування.

В результаті виконання кредитного модуля «Деталі машин-курсний проект» майбутній бакалавр повинен вивчити:

- конструкції, принципи роботи, загальні питання розрахунку та проектування деталей та вузлів загального призначення;
- методики розрахунків та конструювання пасових, ланцюгових, фрикційних, зубчастих та черв'ячних передач; деталей, що обслуговують обертальний та поступальний рух (вали, осі, підшипники та напрямні); з'єднань деталей машин (шпонкових, шліцьових, пресових, нарізних тощо);
- основні положення ЄСКД, нормативні матеріали, питання стандартизації та уніфікації, методики розробки основних конструкторських документів.

Виконання курсового проекту надасть студентам певного досвіду практичних розрахунків деталей та вузлів машин та їх конструювання.

**Курсовой проект**  
**по дисциплине «Детали машин»**  
**АННОТАЦИЯ**

Учебными программами подготовки студентов направления «Машиностроение» обязательно предусмотрено выполнение курсового проекта. Это способствует усвоению студентами необходимых знаний и умений в соответствии с требованиями подготовки бакалавров по изучению основ построения, теории и инженерных расчетов деталей и узлов машин общего назначения, правил и норм их конструирования с учетом реальных условий работы и требований современных стандартов. Поскольку большинство деталей и узлов общего назначения используется в приводах, то они выбраны в качестве объектов курсового проектирования.

В результате выполнения кредитного модуля «Детали машин-курсовой проект» будущий бакалавр должен изучить:

- Конструкции, принципы работы, общие вопросы расчета и проектирования деталей и узлов общего назначения;
- Методики расчетов и конструирования ременных, цепных, фрикционных, зубчатых и червячных передач; деталей, обслуживающих вращательное и поступательное движение (валы, осі, подшипники и направляющие)

соединений деталей машин (шпоночных, шлицевых, прессовых, нарезных и т.п.);

- Основные положения ЕСКД, нормативные материалы, вопросы стандартизации и унификации, методики разработки основных конструкторских документов.

Выполнение курсового проекта предоставит студентам определенного опыта практических расчетов деталей и узлов машин и их конструирования.

### **Course project of discipline "Machine parts" SUMMARY**

The curriculum prepare students direction "Mechanical Engineering" provides for implementation of a course must proektu.Tse promotes mastering of necessary knowledge and skills as required for bachelors regarding learning the basics of construction, theory and engineering calculations of parts and components of general-purpose, rules and norms for construction based on actual conditions and requirements of modern standards. Since most of the parts and components used in general purpose drives, they are selected as course design objects.

As a result of the credit module "Machine parts-course project" future bachelors should examine:

- Design, operating principles, general calculation and design of parts and components of general use;

- Methods of calculation and design of belt, chain, friction, gear and worm gear; details serving rotational and translational motion (shafts, axles, bearings and guides); Connection of machine parts (shponkovykh, slotted, forging, carving, etc.);

- Basic provisions YESKD, regulatory materials, standardization and unification, methods of developing the basic design documents.

Implementation of the course project will provide students with some experience of practical calculations of parts and components of machines and their design.

## **Теорія механізмів і машин**

### **Курсовий проект**

#### **АННОТАЦІЯ**

Курсовий проект є обов'язковою частиною дисципліни «Теорія механізмів і машин».

Він грає роль теоретичної основи спеціальних курсів з проектування та дослідження машин і механізмів різних галузей промисловості, виявляє загальні основи будови, кінематики та динаміки механізмів та машин.

Метою виконання курсового проекту є практичне засвоєння загальних методів структурного, кінематичного, динамічного аналізу та синтезу механізмів, прищеплення студентам навичок та вмінь застосування теоретичних

положень і методів при розв'язанні інженерних задач по дослідженню та проектуванню схем механізмів і машин.

В якості об'єктів проектування обрані механізми поліграфічних машин(шарнірно-важільні, кулачкові, зубчасті).

Пропонується така тематика розділів курсового проекту:

- 1.Кінематичний синтез і аналіз важільного механізму.
- 2.Силовий розрахунок важільного механізму.
- 3.Синтез і аналіз зубчастого механізму.
- 4.Синтез і аналіз кулачкового механізму.

Таким чином, курсовий проект складається із графічної частини (4 аркуша формату А1) та пояснювальної записки (обсягом приблизно 30-35 сторінок).

В результаті виконання курсового проекту студенти мають навчитися обґрунтовувати вибір схем і параметрів механізмів, проводити їх структурний, кінематичний, динамічний аналіз і синтез, застосовувати отримані навички для розв'язування конкретних інженерних задач;складати та оформляти конструкторську документацію.

## **Теория механизмов и машин**

### **Курсовой проект**

#### **АННОТАЦИЯ**

Курсовой проект является обязательной частью дисциплины «Теория механизмов и машин». Он играет роль теоретической основы специальных курсов по проектированию и исследованию машин и механизмов различных отраслей промышленности, выявляет общие основы строения, кинематики и динамики механизмов и машин.Целью выполнения курсового проекта является практическое усвоение общих методов структурного, кинематического, динамического анализа и синтеза механизмов, привитие студентам навыков и умений применения теоретических положений и методов при решении инженерных задач по исследованию и проектированию схем механизмов и машин.В качестве объектов проектирования выбраны механизмы полиграфических машин (шарнирно-рычажные, кулачковые, зубчатые). Предлагается следующая тематика разделов курсового проекта:1.Кінематичний синтез і аналіз рычажного механізму.2.Силовий расчет рычажного механізму.3.Синтез і аналіз зубчатого механізму.4.Синтез і аналіз кулачкового механізму.- Таким образом, курсовой проект состоит из графической части (4 листа формата А1) и пояснительной записки (объемом примерно 30-35 страниц). в результате выполнения курсового проекта студенты должны научиться обосновывать выбор схем и параметров

механизмов, проводить их структурный, кинематический, динамический анализ и синтез, применять полученные навыки для решения конкретных инженерных задач; составлять и оформлять конструкторскую документацию.

## **Theory of mechanisms and machines**

### **Course project**

#### **SUMMARY**

Course project is a mandatory part of the discipline "Theory of mechanisms and machines". He plays the role teoretychnoy basis of special courses in research design and Machinery different industries, identifies general principles of structure, kinematics and dynamics of mechanisms and machines. The purpose of the course project is practical zasvoennya general methods of structural, kinematic and dynamic analysis and synthesis mechanisms instilling students with knowledge and skills of application of theoretical principles and methods for solving engineering problems in research and design schemes of mechanisms and machines. As design objects selected mechanisms of printing machines (lever, cam, sprocket). The suggested course project Topics: 1. Kinematic synthesis and analysis lever mechanism. 2. The power calculation lever mechanism. 3. Synthesis and analysis gear mechanism. 4. Synthesis and analysis of cam mechanism. - Thus, the course project consists of graphical part (4 sheets of A1) and explanatory note (up approximately 30-35 storynok). as a result of a course project, students learn how to justify the choice of schemes and mechanisms of parameters, conduct their structural, kinematic, dynamic analysis and synthesis, to apply their skills to solving specific engineering problems, prepare and execute design documentation.

#### **Анотація курсового проекту з дисципліни "Підйомно-транспортне устаткування"**

Курсовий проект з теми "Підйомно-транспортні машини" (ПТМ) у поліграфії є завершальним етапом загальної інженернотехнічної підготовки студентів. Під час виконання проекту, студенти, ознайомлючись із конкретною машиною, повинні вміти правильно використовувати раніше отримані знання з інженерних дисциплін, тобто комплексно вирішувати питання оптимального застосування конструкційних матеріалів, вибору раціональних схем навантаження, підвищення надійності деталей і вузлів передач в реальних умовах, монтажної ув'язки окремих вузлів і механізмів

машини з урахуванням можливості їх зборки, змазування і заміни, естетичного оформлення машини та ін. Метою виконання курсового проекту з дисципліни „Підйомно-транспортні машини” є закріплення і поглиблення знань з теорії, розрахунку і конструювання.

Об'єктом курсового проектування є нескладні підйомні крани, транспортери, конвеєри або частини більш складних машин наприклад, возик мостового електричного крана.

Проект складається з двох частин: розрахунково-пояснювальної записки і конструктивних креслень.

Під час роботи над проектом, відповідно до завдання необхідно виконати розрахунки, що визначають основні параметри механізмів і конструкції, і на основі цих розрахунків розробити конструкторську документацію.

### **Аннотация курсового проекта по дисциплине "Подъемно-транспортное оборудование"**

Курсовой проект по теме "Подъемно-транспортные машины" (ПТМ) в полиграфии является завершающим этапом общей инженернотехнической подготовки студентов. В ходе проекта, студенты, ознакомившись с конкретной машиной, должны уметь правильно использовать ранее полученные знания инженерных дисциплин, то есть комплексно решать вопросы оптимального использования конструктивных материалов, выбора рациональных схем нагрузки, повышение надежности деталей и узлов передач в реальных условиях, монтажной увязки отдельных узлов и механизмов машины с учетом возможности их сборки, смазывания и замены, эстетического оформления машины и др. Целью выполнения курсового проекта по дисциплине "Подъемно-транспортные машины" является закрепление и углубление знаний по теории, расчета и конструирования. Объектом курсового проектирования являются несложные подъемные краны, транспортеры, конвейеры или части более сложных машин например, тележка мостового электрического крана. Проект состоит из двух частей: расчетно-пояснительной записки и конструктивных чертежей. Во время работы над проектом, в соответствии с заданием необходимо выполнить расчеты, определяющие основные параметры механизмов и конструкции, и на основе этих расчетов разработать конструкторскую документацию.

## **Summary course project on discipline "Conveyor equipment"**

Course project on the topic of "Conveying Machinery" (PTM) in the final stage of printing general inzhenernotekhnichnoy pidhotovky students. During the project, students oznayomlyuchys of the machine, shall be able pravylno vykorystovuvaty previously obtained knowledge of engineering disciplines to solve issues that zastosuvannyakonstruksiynyh optimal material selection rational schemes loads, improve the reliability of parts and components gear in the real world, linking individual assembly units of machines and mechanisms urahuvannyamozhlyvosti their assembly, lubrication and replacement, aesthetic oformlennyamashyny and others. The purpose of the course project on discipline "Lifting and ransportni machines" is the consolidation and deepening knowledge of theory, calculation and design. The object of the course design is simple cranes, transporters, conveyors or part of a complex machine such as an electric cart bridge crane. The project consists of two parts: the settlement and explanatory notes and design drawings. During the project, according to the task must perform calculations that determine the main parameters of mechanisms and structures, and based on these calculations, develop design documentation.

### **Курсова робота з дисципліни «Конструкція та розрахунки друкарського устаткування»**

Метою курсової роботи є огляд існуючого стану поліграфічного устаткування, ознайомлення з існуючими побудовами, проведення розрахунку друкарського обладнання та покращення навичок у виготовленні складальних креслень.

Курсова робота складається з графічної і текстової частини. Графічна частина складається з двох креслень на аркушах формату А1, текстова частина складається з пояснювальної записки.

На першому кресленні графічної частини повинні міститись можливі варіанти побудови обладнання, яке розглядається. На другому аркуші необхідно накреслити складальне креслення того механізму чи вузла, який задано відповідно варіанту. Також до другого складального креслення необхідно скласти специфікацію, як вкладається в пояснювальну записку в розділі додатків.

Пояснювальна записка повинна містити в першій частині огляд існуючого стану, існуючі патентовані схеми устаткування, яке розглядається. В другій частині необхідно навести всі проведені розрахунки.

### **Course work for the discipline "Design and calculations of printing equipment"**

The aim of the course is to review the current state of printing equipment, review of existing constructions, calculating printing equipment and improving skills in manufacturing of assembly drawings.

Coursework consists of graphical and textual parts. Graphic part consists of two drawings on sheets of A1, text part consists of explanatory note.

In the first drawing of the graphic part should be options for construction of the equipment. The second sheet should outline assembly drawing of the mechanism or node that is specified according to the task. Also, for the second assembly drawing it is necessary to make the data, which is embedded in the explanatory note in Applications.

Explanatory note should contain the review of the current state of existing proprietary circuit of the equipment in the first part. In the second part it is necessary to put all the calculations.

### **Курсовая работа по дисциплине «Конструкция и расчеты печатного оборудования»**

Целью курсовой работы является обзор существующего состояния полиграфического оборудования, ознакомление с существующими теориями, проведение расчета печатного оборудования и улучшение навыков в изготовлении сборочных чертежей.

Курсовая работа состоит из графической и текстовой части. Графическая часть состоит из двух чертежей на листах формата А1, текстовая часть состоит из пояснительной записки.

На первом чертеже графической части должны содержаться возможные варианты построения рассматриваемого оборудования. На втором листе необходимо начертить сборочный чертеж того механизма или узла, который задан в соответствии с вариантом. Также ко второму сборочному чертежу необходимо составить спецификацию, которая вкладывается в пояснительную записку в разделе приложений.

Пояснительная записка должна содержать в первой части обзор существующего состояния, существующие патентованные схемы рассматриваемого оборудования. Во второй части необходимо привести все проведенные расчеты.

### **Розрахунок смужки контакту**

Мета курсової роботи попередньо ознайомившись з теоретичним матеріалом, навчитись визначати основні параметри, які визначають навантаження в зоні контакту циліндрів друкарського апарату.

Вихідні параметри: максимальний формат паперу, спосіб друку (високий, плоский, глибокий); тип машини (рулонна ротаційна, аркушева ротаційна, плоскодрукарська); принцип будови друкарського апарату (двоциліндрова, трьохциліндрова, чотирьохциліндрова, планетарна); характер форми (плашка, ілюстраційна, змішана, текстова) - для машин високого друку; коефіцієнт заповнення; товщина декеля.

У роботі необхідно: ознайомитись з принципом будови друкарських апаратів, складом та деформаційними властивостями декелів; записати початкові мінімально необхідні вихідні параметри; визначити коефіцієнт усереднення; знайти діаметр циліндрів, здійснити розрахунок максимальної деформації декеля, провести розрахунок

ширини смужки контакту; порахувати навантаження в друкарському апараті; розрахувати таблицю розподілу тиску по ширині смужки контакту; побудувати діаграму розподілу тиску по ширині смужки контакту.

### **Calculation of contact strips**

The purpose of the course work is, being previously familiarized with theoretical material, learn to define basic parameters that determine the load in the contact cylinder of the printing system.

Output parameters: maximum paper size, printing method (lithographic, flat, gravure); machine type (roll rotary, rotary sheet, flat printing); structure principle of the printing system (double-cylinder, three-cylinder, four-cylinder planetary); forms character (dies, illustrative, mixed media, text) - for lithographic printing machines; fill factor; deckel thickness.

In the work it is necessary to familiarize with the principle of printing systems structure, composition and deformation properties of deckels; write initial minimum necessary output parameters; define the averaging factor; find the diameter of the cylinders to settle the maximum deformation of a deckel, the calculation of the width of the contact strips; calculate the load in the printing device; calculate the table of pressure distribution across the width of the contact strips; construct a diagram of the pressure distribution across the width of the strip contact.

### **Расчет полосы контакта**

Цель курсовой работы – предварительно ознакомившись с теоретическим материалом, научиться определять основные параметры, которые определяют нагрузки в зоне контакта цилиндров печатного аппарата.

Исходные параметры: максимальный формат бумаги, способ печати (высокий, плоский, глубокий); тип машины (рулонная ротационная, листовая ротационная, плоскопечатная); принцип построения печатного аппарата (двухцилиндровая, трехцилиндровая, четырехцилиндровая, планетарная); характер формы (плашка, иллюстрационная, смешанная, текстовая) – для машин высокой печати; коэффициент заполнения; толщина декеля.

В работе необходимо: ознакомиться с принципом построения печатных аппаратов, составом и деформационными свойствами декелей; записать начальные минимально необходимые исходные параметры; определить коэффициент усреднения; найти диаметр цилиндров, произвести расчет максимальной деформации декеля, расчет ширины полосы контакта; посчитать нагрузку в



печатном аппарате; рассчитать таблицу распределения давления по ширине полосы контакта; построить диаграмму распределения давления по ширине полосы контакта.

### **Розрахунок потужності друкарського та фарбового апаратів**

Метою курсової роботи є наближена оцінка потужності, яку споживають два найбільш істотні вузли друкарської машини і, таким чином, знайти вихідні дані для розрахунку валопроводу, зубчатих передач і механізмів із умов міцності або жорсткості.

До тих вихідних параметрів, які потрібні при визначенні технологічних навантажень, необхідні додаткові відомості: продуктивність, характер опор (тип підшипників) і розміри цапф циліндрів друкарського апарату, вага циліндрів (і талера в ПДМ), схема будови та розміри циліндрів і валиків фарбового апарату.

У курсовій роботі необхідно визначити потужність друкарського та фарбового апаратів друкарської машини, відповідно до наданих параметрів. В довільному масштабі накреслити схему з позначенням діючих сил (так як розглядаємо офсетні друкарські машини, то схема має бути трициліндрової побудови). Дані для розрахунку надаються в таблиці. Самому задатись тими потрібними величинами, які відсутні в таблиці, або навести схему реального друкарського апарату реальної друкарської машини та визначити необхідні величини з неї. Оцінити величину зусилля, по якому треба розраховувати зубчасту передачу між циліндрами.

### **Calculation of the power of the printing and paint systems**

The purpose of the course work is close evaluation capacity, which the two most important components of the printing pressconsume and thus find basic data for calculation of shafting, gears and gear mechanisms with conditions of strength or rigidity.

For the required output parameters for determining the technological pressures additional information is needed: performance, nature of the supports (type bearings) and dimensions of pins of cylinders of a printing unit, cylindersweight (and thaler in PPM), the circuit structure and size of cylinders and rollers of apaint system.

In the course workit is necessary to determine the power of the printing and paint systemof a printing machine according to the given parameters. In an arbitrary scale scheme it is needed to sketch the scheme indicating the operating forces (as well as consider offset printing machines, the circuit must be three-cylinder construction). Data for calculation are provided in the table. It is needed to make up those values that are not in the table, or put the printed circuit of a real printing system of a real printing machine and determine the necessary size from it. Estimate the effort on which we must calculate the toothed transmission between the cylinders.

## **Расчет мощности печатного и красочного аппаратов**

Целью курсовой работы является приближенная оценка мощности, потребляемой двумя наиболее существенными узлами печатной машины и, таким образом, найти исходные данные для расчета валопровода, зубчатых передач и механизмов (в плоскопечатных машинах) из условий прочности или жесткости.

К тем выходным параметрам, которые нужны при определении технологических нагрузок, необходимы дополнительные сведения: производительность, характер опор (тип подшипников) и размеры цапф цилиндров печатного аппарата, вес цилиндров (и талера в ППМ), схема строения и размеры цилиндров и валиков красочного аппарата.

В курсовой работе необходимо определить мощность печатного и красочного аппаратов печатной машины, в соответствии с предоставленными параметрами. В произвольном масштабе начертить схему с обозначением действующих сил (так как рассматриваем офсетные печатные машины, то схема должна быть трехцилиндрового построения). Данные для расчета предоставляются в таблице. Самому задаться теми необходимыми величинами, которые отсутствуют в таблице, или привести схему реального печатного аппарата реальной печатной машины и определить необходимые величины из нее. Оценить величину усилия, по которому надо рассчитывать зубчатую передачу между цилиндрами.

### **Розрахунок стрічкоживильної системи.**

Метою курсової роботи є визначення моментів на осі рулону та зусиль в паперовій стрічці при розмотуванні, запас її міцності, споживану потужність при розмотуванні, та гальмівний пристрій рулону.

Для здійснення такого розрахунку необхідно задатись характеристиками рулону, (діаметр, ширина, ексцентриситет, питома маса), характеристиками електроприводу (час розгону і час гальмування), товщиною паперу, його розривною довжиною, обмеженням стріли провисання стрічки на відстані між валиками і швидкістю друкування.

У роботі необхідно розрахувати складові зусилля натягу паперової стрічки при максимальному діаметрі рулону в періоди розгону і рівномірної швидкості машини, мінімальне необхідне зусилля натягу, зусилля гальмування, розривне зусилля, запас міцності, напруження в паперовій стрічці та споживану потужність. Потрібно розрахувати рулонне гальмо для максимальної постійної швидкості машини, а також необхідний гальмівний момент в період екстреного гальмування. Проведені розрахунки потрібно проілюструвати графіками та схемами.

### **Calculation of tape feed system.**

The purpose of the course work is to determine the points on the axis of the roll and effort in paper tape when unwinding, stock of strength, power consumption during unwinding and braking device of the roll.

To make this calculation it is necessary to use a roll characteristics (diameter, width, eccentricity, specific weight), electric characteristics (time acceleration and braking), paper thickness, burst length, restriction of tape sag on the distance between the rollers, and the speed of printing.

In the work it is necessary to calculate the components of paper tape pulling force at the maximum diameter of the roll during periods of acceleration and uniform speed of machines, the minimum required pulling force, braking force, breaking load, safety factor, a paper tape tension and power consumption. It is necessary to calculate rolled brake for maximum constant speed of machines, as well as the necessary braking time during emergency braking. The calculations need to be illustrated with graphs and diagrams.

### **Расчет ленты питающей системы.**

Целью курсовой работы является определение моментов на оси рулона и усилий в бумажной ленте при разматывании, запас ее прочности, потребляемую мощность при размотке, и тормозное устройство рулона.

Для осуществления такого расчета необходимо задаться характеристиками рулона, (диаметр, ширина, эксцентриситет, удельная масса), характеристиками электропривода (время разгона и время торможения), толщиной бумаги, ее разрывной длиной, ограничением стрелы провисания ленты на расстоянии между валиками и скоростью печати.

В работе необходимо рассчитать составляющие усилия натяжения бумажной ленты при максимальном диаметре рулона в периоды разгона и равномерной скорости машины, минимальное необходимое усилие натяжения, тормозное усилие, разрывное усилие, запас прочности, напряжение в бумажной ленте и потребляемую мощность. Нужно рассчитать рулонный тормоз для максимальной постоянной скорости машины, а также необходимый тормозной момент в период экстренного торможения. Проведенные расчеты нужно проиллюстрировать графиками и схемами.