

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**до виконання курсового проекту з дисципліни  
“Металорізальні верстати, промислові роботи  
та обладнання автоматизованого виробництва”  
для студентів напряму підготовки “Інженерна  
механіка” всіх форм навчання**

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України  
Вінницький національний технічний університет

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**до виконання курсового проекту з дисципліни  
“Металорізальні верстати, промислові роботи  
та обладнання автоматизованого виробництва”  
для студентів напряму підготовки “Інженерна  
механіка” всіх форм навчання**

Вінниця  
ВНТУ  
2011

Рекомендовано до друку Методичною радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України (протокол № 10 від 17.06.2010 р.)

Рецензенти:

**В. І. Савуляк**, доктор технічних наук, професор

**Ж. П. Дусанюк**, кандидат технічних наук, доцент

Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни “Металорізальні верстати, промислові роботи та обладнання автоматизованого виробництва” для студентів напряму підготовки “Інженерна механіка” всіх форм навчання / Уклад. А. О. Малярчук, Л. К. Поліщук. – Вінниця: ВНТУ, 2011. – 28 с.

У методичних вказівках подано зміст, тематику, обсяг графічної та текстової частин курсового проекту. Викладені вимоги до виконання креслень та пояснювальної записки, а також наведені приклади оформлення технічного завдання, титульного аркуша та інших обов’язкових елементів.

## ЗМІСТ

1	ОБСЯГ ТА ЗМІСТ ПРОЕКТУ .....	4
1.1	Тематика курсового проекту .....	4
1.2	Обсяг курсового проекту та його складові частини .....	5
1.3	Зміст пояснювальної записки .....	6
1.4	Зміст та вимоги до графічної частини .....	10
2	ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ .....	11
2.1	Оформлення розділів та підрозділів .....	11
2.2	Правила написання тексту .....	12
2.3	Оформлення формул .....	14
2.4	Оформлення ілюстрацій .....	15
2.5	Оформлення таблиць .....	16
2.6	Перелік літературних джерел .....	18
2.7	Оформлення додатків .....	19
3	УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ ДОКУМЕНТАЦІЇ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ .....	20
4	ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ТА ЗАХИСТУ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ .....	22
	Додаток А Приклад оформлення титульного аркуша .....	23
	Додаток Б Приклад оформлення індивідуального завдання .....	24
	Додаток В Приклад оформлення змісту .....	25
	Додаток Г Приклад оформлення технічного завдання .....	26

# 1 ОБСЯГ ТА ЗМІСТ ПРОЕКТУ

## 1.1 Тематика курсового проекту

Курсовий проект з дисципліни “Металорізальні верстати, промислові роботи та обладнання автоматизованого виробництва” виконується на базі знань отриманих студентами при вивченні теоретичного курсу дисципліни та інших дисциплін у попередніх семестрах і займає важливе місце в навчальному процесі підготовки інженера-механіка.

Тематика курсового проекту з дисципліни “Металорізальні верстати, промислові роботи та обладнання автоматизованого виробництва” – це роботизовані верстатні комплекси, що складаються з металорізального верстата та промислового робота. У таких комплексах передбачається використання різних типів верстатів та промислових роботів.

У процесі виконання курсового проекту студенти вирішують ряд пошукових, розрахункових, конструкторських та технологічних задач, які пов'язані з вибором принципів схем окремих вузлів верстатів та промислових роботів, оцінкою їх технічних параметрів, врахуванням технологічних умов виготовлення деталей цих вузлів. У вигляді завдання на курсовий проект студентам видаються значення основних технічних параметрів роботизованого верстатного комплексу із зазначенням типу верстата, технологічних операцій із обробки заготовок, оброблюваних матеріалів, а також перелік основних розрахункових розділів пояснювальної записки та креслень. Курсовий проект складається з розробки та обґрунтування компонування роботизованого верстатного комплексу та параметрів промислового робота, принципової, конструктивної та розрахункової схем машини або її вузла чи механізму згідно з отриманим завданням, на базі яких розробляються складальні креслення двох вузлів, конструкція та деталі яких повинні бути обґрунтовані необхідними розрахунками на міцність, довговічність, жорсткість.

Можливе виконання реального курсового проекту, мета якого наблизити процес навчання до виробництва, а також прискорення набуття студентом навичок використання отриманих теоретичних знань для розв'язання інженерних задач.

Реальне курсове проектування має кілька напрямків. По-перше, це виконання проектів за держбюджетними чи госпдоговірними темами кафедри або за завданнями, пов'язаними з планом навчального процесу. По-друге, проектування оснащення загального призначення чи спеціального для дослідних робіт, моделей винаходів. По-третє, проекти за пропозиціями студентів та співробітників кафедри для підприємств та організацій – місць виробничої практики, з обов'язковим рецензуванням проекту фахівцями підприємства.

Завдання на реальне проектування узгоджується з керівником проекту та затверджується завідувачем кафедри при наявності

підтвердження його реальності для першого напрямку — візою наукового керівника чи відповідального виконувача договору, для другого — візою керівника науково-дослідної роботи студента, для третього — візами керівника практики від інституту та підприємства. Всі, хто візує завдання на курсовий проект, повинні дати рецензію на виконаний проект з висновками його якості та можливостей запропонованих розробок.

Під час захисту реального проекту комісія виносить рішення щодо оцінки на підставі отриманої рецензії із врахуванням якості виконання та оформлення і встановленого обсягу знань та навичок, отриманих студентом під час виконання проекту.

## **1.2 Обсяг курсового проекту та його складові частини**

Відповідно до робочої програми дисципліни “Металорізальні верстати, промислові роботи та обладнання автоматизованого виробництва” та норм часу, відведених на виконання, передбачено відповідний об’єм курсового проекту, що складається з графічної та текстової частин.

Графічна частина виконується на трьох аркушах формату А1 і повинна містити: компоновання роботизованого верстатного комплексу або спеціального верстатного обладнання (ф. А2); складальне креслення головного привода верстата (ф. А1); складальне креслення вузла верстата чи промислового робота (ф. А2 або ф. А1); робочі креслення деталей розроблених вузлів середньої складності (ф. А2 або ф. А1). Складальні креслення вузлів та робочі креслення деталей розміщуються кожне на окремому форматі із оформленням згідно з вимогами діючих стандартів.

Текстова частина проекту – розрахунково-пояснювальна записка (ПЗ) об’ємом 35...40 сторінок виконується відповідно до вимог ГОСТ 2.105-95 одним із застосовуваних друкувальних та графічних пристроїв виведення ЕОМ з висотою літер і цифр не менше 2,5 мм, (кегель – № 14), через один інтервал (ГОСТ 2.004-88).

Допускається текст оформлювати машинописним (друкарським) чітким шрифтом (1,5...2 інтервали) або рукописним основним креслярським шрифтом за ГОСТ 2.304-81 з висотою літер та цифр не менше 2,5 мм.

Пояснювальна записка відноситься до текстових документів, яка подається технічною мовою. Графічна інформація має подаватись у вигляді ілюстрацій (схеми, рисунки, графіки, діаграми тощо). Цифрова – у вигляді таблиць.

До кожного складального креслення проекту складаються специфікації, оформлені згідно з діючими вимогами ГОСТ 2.106-68 на аркушах формату А4 за формами 1 (перший аркуш) та 1а (наступні аркуші) з основним надписом за ГОСТ 2.104-68.

На першому аркуші кожної специфікації обов'язково повинні бути підписи: студента, керівника, нормоконтролера.

Специфікації складальних креслень є основним конструкторським документом, який однозначно визначає склад складальної одиниці та розробленої для неї конструкторської документації. Специфікація призначена також для комплектування конструкторських документів та підготовки виробництва і виготовлення виробу.

З метою запобігання втрати специфікацій при архівному зберіганні курсових проектів, специфікації включаються до складу пояснювальної записки як додаток. Нумерація сторінок пояснювальної записки на специфікації **не розповсюджується**. Останнім аркушем пояснювальної записки є сторінка з написом у верхній частині аркуша "Додаток ...", а по середині аркуша – "СПЕЦИФІКАЦІЇ". Після цього аркуша у записку підшиваються специфікації до складальних креслень розроблених у проекті вузлів.

### 1.3 Зміст пояснювальної записки

Розрахунково-пояснювальна записка повинна містити: вступну частину; основну частину; додатки.

До вступної частини курсового проекту належать такі структурні елементи:

- титульний аркуш;
- завдання на курсовий проект;
- анотація;
- зміст.

Основна частина курсового проекту містить такі структурні елементи:

- вступ;
- основна частина проекту;
- висновки;
- перелік літературних джерел;
- додатки.

Титульний аркуш є першою сторінкою пояснювальної записки, яка не нумерується. Згідно з діючим стандартом на текстову конструкторську документацію (ГОСТ 2.105-95, ДСТУ 3008-95) титульний аркуш виконується за встановленим зразком (додаток А). Для курсового проекту титульний аркуш виконується з рамкою.

На титульному аркуші подаються:

- тема курсового проекту;
- запис „Пояснювальна записка ...” із зазначенням спеціальності та цифрового коду кафедри.

Перераховується науковий ступінь та звання керівника. Підписи керівника та студента із зазначенням термінів обов'язкові.

Індивідуальне завдання до курсового проекту видає керівник. Індивідуальне завдання в перелік змісту не вноситься та має бути другою сторінкою після титульного аркуша. Зразок індивідуального завдання наведено у додатку Б.

Анотація призначена для ознайомлення з текстовим документом курсового проекту.

Вона має бути стислою, інформативною і містити відомості, які характеризують виконаний проект.

Анотацію слід розміщувати за індивідуальним завданням на курсовий проект, починаючи з нової сторінки (третьої), нумерація якої не зазначається.

Зміст розташовують безпосередньо після анотації, починаючи з нової сторінки. За нумерацією пояснювальної записки зміст починається з третьої сторінки, на якій виконують основний надпис за формою 2 (40×185 мм), на наступних – за формою 2а (15×185 мм).

До змісту включають: перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів; вступ; послідовно перелічені назви всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів (якщо вони мають заголовки) основної частини проекту; висновки; перелік літературних джерел; назви додатків і номери сторінок, які містять початок матеріалу. У змісті можуть бути перелічені номери й назви ілюстрацій та таблиць із зазначенням сторінок, на яких вони розміщені.

Назви заголовків змісту повинні однозначно відповідати назвам заголовків пояснювальної записки за текстом. Нумерація сторінок повинна бути наскрізною. Варіант змісту наведено у додатку В.

Вступ пишуть з нової пронумерованої сторінки із заголовком „ВСТУП” з абзацу (ГОСТ 2.105-95) **великими** літерами з більш високою насиченістю (жирністю) шрифту.

Текст вступу повинен бути коротким і висвітлювати питання актуальності, значення, сучасний рівень і призначення курсового проекту. У вступі і далі за текстом не дозволяється використовувати скорочені слова, терміни, крім загальноприйнятих.

Вступ висвітлює:

- стан розвитку проблеми в даній галузі, до якої має відношення розробка;
- галузь використання та призначення;
- мету та загальну постановку задачі;
- актуальність, яка повинна подаватись в останньому абзаці вступу, з метою стислого викладання суті розробки цього напрямку.

Кількість сторінок вступу не повинна перевищувати, 1...2 сторінок. Якщо в завданні на курсовий проект пропонується вибрати схему за декількома варіантами, то у вступі проводиться обґрунтування вибраного варіанта.



Основна частина складається з декількох розділів, в яких виконуються різноманітні розрахунки, проводиться обґрунтування прийнятих технічних рішень, аналіз варіантів конструктивних схем або конструкції вузлів. В залежності від змісту завдання на курсовий проект деякі підрозділи можуть бути відсутні.

В розділі "Обґрунтування компоновання роботизованого комплексу" аналізуються вимоги до промислового робота, виходячи з параметрів заготовок заданого типу верстата, виконується інформаційний пошук промислового робота з потрібними характеристиками та компонується роботизований верстатний комплекс. Розробляється та описується взаємодія основних складових комплексу (верстата і робота) та необхідних допоміжних пристроїв та обладнання.

Розділ "Кінематичний розрахунок привода головного руху" містить розрахунки для заданих матеріалів та умов обробки режимів різання, що дозволяє отримати граничні значення частот обертання шпинделя верстата, на яких базуються кінематичні розрахунки. З метою отримання найбільш раціональної кінематичної структури головного привода верстата розробляється декілька варіантів структурних сіток (не менше трьох), аналізуючи характеристики яких обґрунтовується кінцевий варіант кінематичної структури. Для цього варіанта розробляється два варіанти графіка частот обертання шпинделя для різних частот обертання вала приводного електродвигуна, які порівнюються за передаточними відношеннями як загальним, так і в окремих передачах, значення яких впливають на розміри коробки швидкостей. Це дозволяє обґрунтувати кінцеві параметри кінематики головного привода. За розробленим графіком частот обертання шпинделя виконується розрахунок числа зубців усіх зубчастих коліс. Перевагу слід віддавати розрахунку за прикладною комп'ютерною програмою, розробленою на кафедрі МРВ ОАВ. Оскільки ряд частот обертання стандартизований, виконується перевірка відхилення значень частот обертання шпинделя розробленого привода від стандартних.

У розділі "Перевірка двигуна за потужністю" визначається найбільша потужність різання за визначеними у розділі "Кінематичний розрахунок привода головного руху" режимами різання, порівнюється із заданою у завданні потужністю двигуна головного привода та робиться відповідний висновок.

Розділ "Проектування привода головного руху" складається з декількох підрозділів.

У першому підрозділі розробляється за прийнятою структурою та графіком частот обертання кінематична схема верстата, визначається кінематичний ланцюг, в якому діють найбільші крутні моменти, та визначаються їх значення. Ці значення крутних моментів та відповідні частоти обертання приймаються за початкові дані для розрахунків усіх елементів привода на міцність, витривалість, жорсткість. Першими розраховуються зубчасті передачі. Для їх розрахунку слід користуватись

прикладною комп'ютерною програмою, розробленою на кафедрі МРВ ОАВ, що значно скоротить час та підвищить якість. Отримані результати використовуються для визначення розмірів зубчастих коліс та подальшої розробки компонування коробки швидкостей.

В інших підрозділах виконуються вибір, проектні та перевірні розрахунки основних складових головного привода: пасової передачі, усіх валів (перевірочний розрахунок одного вала), підшипників, а також шпонкових та шліцьових з'єднань.

Розділ "Проектування вузла ..." містить обґрунтування прийнятої конструктивної схеми та опис конструкції заданого вузла верстата чи промислового робота, а також кінематичні, силові розрахунки потрібних параметрів, на основі яких виконуються проектні та перевірні розрахунки основних елементів та відповідальних деталей конструкції вузла.

Висновки оформляють з нової пронумерованої сторінки із заголовком "ВИСНОВКИ" з абзацу (ГОСТ 2.105-95) великими літерами більш високої насиченості.

Висновки є заключною частиною, підсумком виконаних конструкторських розробок у проекті із зазначенням досягнутих параметрів та переваг об'єкта в порівнянні з існуючими аналогами, з можливими рекомендаціями прикладного застосування та шляхами (перспективами) удосконалення спроектованого об'єкта.

В тексті пояснювальної записки бажано давати висновки в кожному розділі, що є постановкою задачі до наступного .

Перелік літературних джерел має форму запису "ЛІТЕРАТУРА", яка відповідає формі запису вступу, основної частини та висновків.

Перелік містить список літературних джерел, на які повинні бути обов'язкові посилання в тексті пояснювальної записки. Література (книги, статті, патенти, журнали) в загальний список записується в порядку посилання на неї в тексті. Посилання на літературу наводять у квадратних дужках [...], вказуючи порядковий номер за списком.

Додатки розміщують після основної частини пояснювальної записки курсового проекту.

Першим додатком для курсових проектів має бути технічне завдання, в якому вказуються:

- найменування та область застосування розроблюваного об'єкта;
- основа для розробки;
- мета і призначення;
- джерела розробки;
- технічні вимоги (показники призначення, показники надійності, вимоги до технологічності, вимоги до рівня уніфікації та стандартизації, вимоги безпеки, естетичні та ергономічні вимоги, вимоги до складових частин продукції, умови експлуатації, вимоги до маркування та упаковки, вимоги до транспортування та зберігання);

- стадії та етапи розробки;
- порядок контролю та приймання;
- коректування технічного завдання.

Зразок одного з варіантів технічного завдання показано у додатку Г.

У додатки також виносять результати розрахунків на ЕОМ, ілюстрації, таблиці, тексти допоміжного характеру.

#### **1.4 Зміст та вимоги до графічної частини**

Курсовий проект передбачає виконання трьох складальних креслень та 2...4 робочих креслень деталей.

Складальне креслення роботизованого верстатного комплексу або спеціального верстатного обладнання виконується на форматі А2 у зменшеному масштабі, вибраному таким чином, щоб забезпечувалась нормальна заповнюваність поля аркуша. Креслення обов'язково повинно зображати верстатний комплекс у двох проекціях з габаритними, встановлювальними та приєднувальними розмірами. Над основним надписом розміщують технічні характеристики верстата та промислового робота.

Складальне креслення головного привода виконується на форматі А1, як правило, у масштабі 1:1. На складальному кресленні головного привода проставляються габаритні та приєднувальні розміри, а також вказують розміри, що визначають характер спряжень. Над основним надписом розміщують технічну характеристику головного привода та технічні вимоги щодо забезпечення точності складання вузла, регулювання його параметрів та змащення.

Складальне креслення вузла верстата чи промислового робота виконується на форматі А2 або А1 (погоджується з керівником проекту) у масштабі 1:1. Кількість проекцій та перерізів складального креслення вузла повинна бути достатньою для розуміння конструкції вузла, розташування та взаємозв'язку складових елементів. Решта вимог аналогічні вимогам до складального креслення головного привода.

Робочі креслення деталей виконують на форматах А3 у масштабі 1:1, по можливості. Рекомендується виконувати робочі креслення пари спряжених деталей, наприклад, вала та спряженого з ним зубчастого колеса (блока зубчастих коліс). Робочі креслення деталей та технічні умови до них повинні нести вичерпну інформацію щодо її форми, умов і точності виготовлення, наявності термообробки або інших спеціальних вимог. Усі технічні умови визначаються з умов роботи цієї деталі у вузлі.

Окремі види та перерізи на робочих та складальних кресленнях при необхідності можливо виконувати у збільшеному масштабі (2:1, 4:1, 5:1, 10:1) або зменшеному масштабі (1:2, 1:2,5, 1:4, 1:5).

На кожному кресленні обов'язково повинні бути підписи: студента, керівника, нормоконтролера.

## 2 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

### 2.1 Оформлення розділів та підрозділів

При оформленні пояснювальної записки (ПЗ) необхідно дотримуватись вимог ГОСТ 2.105-95. Пояснювальна записка курсового проекту із врахуванням вимог до нормативно-технічних документів має подаватись на аркушах паперу формату А4 з рамками основного надпису форм 2, 2а (ГОСТ 2.104-68), причому на всіх аркушах форми 2а, крім номера сторінки пояснювальної записки проекту, **обов'язково** слід вказувати цифровий код проекту.

Текст ПЗ виконується відповідно до вимог ГОСТ 2.105-95 одним із застосовуваних друкувальних та графічних пристроїв виведення ЕОМ з висотою літер і цифр не менше 2,5 мм, (кегель – № 14), через один інтервал (ГОСТ 2.004-88).

Допускається текст оформлювати машинописним (друкарським) чітким шрифтом (1,5...2 інтервали) або рукописним основним креслярським шрифтом за ГОСТ 2.304-81 з висотою літер та цифр не менше 2,5 мм.

Пояснювальна записка відноситься до текстових документів, яка подається технічною мовою. Графічна інформація має подаватись у вигляді ілюстрацій (схеми, рисунки, графіки, діаграми тощо). Цифрова – у вигляді таблиць.

Відступи тексту від рамки: зверху і знизу не менше 10 мм; зліва і справа не менше 3 мм. Абзац – 5 знаків.

Нумерація сторінок ПЗ в графі 7 основного напису, починаючи зі змісту. Зміст містить основний напис за формою 2, решта тексту ПЗ – за формою 2а.

Помилки текстові та графічні у ПЗ допускається виправляти зафарбовуванням білою фарбою та нанесенням на тому місці виправленого тексту або графічного зображення чорного кольору друкарським чи рукописним способом.

Структурними елементами основної частини ПЗ є розділи, підрозділи, пункти, підпункти, переліки.

Найменування розділів та підрозділів повинні бути короткими.

Розділ – головний ступінь поділу тексту, позначений номером і має заголовок.

Підрозділ – частина розділу, позначена номером і має заголовок.

Пункт – частина розділу чи підрозділу, позначена номером і може мати заголовок.

Підпункт – частина пункту, позначена номером і може мати заголовок. Заголовки структурних елементів необхідно нумерувати тільки арабськими числами.

Допускається розміщувати текст між заголовками розділу і підрозділу, між заголовками підрозділу і пункту.

Кожен розділ рекомендується починати з нової сторінки.

Заголовок розділу записують з абзацу (ГОСТ 2.105-95) великими літерами з більш високою насиченістю.

Заголовки підрозділів, пунктів та підпунктів (при наявності заголовка) записують з абзацу малими літерами, починаючи з великої.

Розділи нумерують порядковими номерами в межах всього документа (1, 2, ...). Після номера крапку не ставлять, а пропускають один знак.

Підрозділи нумерують в межах кожного розділу, пункти в межах підрозділу і т. д. за формою (3.1, 3.2, 3.2.1, 3.2.2, 3.2.2.1 і т. д.).

Цифри, які вказують номер, не повинні виступати за абзац.

Посилання в тексті на розділи виконується за формою: "...наведено в розділі 3".

В тексті документа може наводитись перелік, який рекомендується нумерувати малими літерами української абетки з дужкою або тире перед текстом. Для подальшої деталізації переліку використовують арабські цифри з дужкою.

Кожну частину переліку записують з абзацу, починаючи з малої літери і закінчуючи крапкою з комою, в кінці останньої ставлять крапку.

Приклад:

*а) текст переліку та його...*

*продовження;*

*б) текст переліку:*

*1) текст переліку подальшої деталізації та його  
продовження;*

*2) ...;*

*в) останній перелік.*

Одна примітка не нумерується і після слова "*Примітка*" ставиться тире (ГОСТ 2.105-95). Текст примітки починають в цьому ж рядку з великої літери і продовжують без абзацу. Якщо приміток кілька, то після слова "*Примітки*" нічого не ставлять, а записують кожен примітку з абзацу, нумеруючи за порядком арабськими числами. Після номера крапку не ставлять. Примітку починають з великої літери. Продовжують текст примітки без абзацу. Після кожної примітки ставлять крапку.

## **2.2 Правила написання тексту**

При написанні тексту слід дотримуватися таких правил:

а) текст необхідно викладати обґрунтовано в лаконічному технічному стилі;

б) умовні літерні позначення фізичних величин і умовні графічні позначення компонентів повинні відповідати установленим стандартам.

Перед літерним позначенням фізичної величини повинно бути її пояснення (*крутний момент M, діапазон регулювання R*);

в) числа з розмірністю слід записувати цифрами, а без розмірності словами (*відстань – 2 мм, відміряти три рази*);

г) позначення одиниць слід писати в рядок з числовим значенням без перенесення в наступний рядок. Між останньою цифрою числа і позначенням одиниці слід робити пропуск (*100 Вт, 2 мм*);

д) якщо наводиться ряд числових значень однієї і тієї ж фізичної величини, то одиницю фізичної величини вказують тільки після останнього числового значення (*1,5; 1,75; 2 мм*);

е) позначення величин з граничними відхиленнями слід записувати так: *100 ± 5 мм*;

ж) літерні позначення одиниць, які входять в добуток, розділяють крапкою на середній лінії (*°*); знак ділення замінюють похилою рисою (*/*);

и) порядкові числівники слід записувати цифрами з відмінковими закінченнями (*9-й день, 4-а лінія*); при кількох порядкових числівниках відмінкове закінчення записують після останнього (*3,4,5-й графіки*); кількісні числівники записують без відмінкових закінчень (*на 20 аркушах*); не пишуть закінчення в датах (*21 жовтня*) та при римських числах (*XXI століття*);

к) скорочення слів в тексті не допускаються, крім загальноприйнятих в українській мові і установлених в ГОСТ 2.316-68, а також скорочень, які прийняті для надписів на виробі, а якщо надпис складається з цифр або знаків, то в лапках. Лапками також виділяють найменування команд, режимів, сигналів (*“Запуск”*);

л) дозволяється виконувати записи математичних виразів за формою:

$$\frac{ABC}{DE} = ABC/DE;$$

знак множення “*×*” замінювати точкою “*·*” (ГОСТ 2.004-88).

м) не дозволяється:

– допускати професійних або місцевих слів і виразів (техніцизмів);

– після назви місяця писати слово “*місяць*” (не “*в травні місяці*”, а “*в травні*”);

– використовувати вирази: “*цього року*”, “*минулого року*”, слід писати конкретну дату “*в червні 2001 року*”;

– використовувати позначення одиниць фізичних величин без цифр, необхідно писати повністю: “*кілька кілограмів*” (за винятком оформлення таблиць і формул);

– з’єднувати текст з умовним позначенням фізичних величин за допомогою математичних знаків (не “*швидкість = 5 км/год*”, а “*швидкість дорівнює 5 км/год*”, не “*температура дорівнює – 5 °С*”, а “*температура дорівнює мінус 5 °С*”);

– використовувати математичні знаки *<*, *>*, №, %, *sin*, *cos*, *tg*,

log та ін. без цифрових або літерних позначень. В тексті слід писати словами “нуль”, “номер”, “логарифм” і т. д.

### 2.3 Оформлення формул

Кожну формулу записують з нового рядка, симетрично до тексту. Між формулою і текстом пропускають один рядок.

Умовні літерні позначення (символи) в формулі повинні відповідати установленим ГОСТ 1494-77. Їх пояснення наводять в тексті або зразу ж під формулою. Для цього після формули ставлять кому і записують пояснення до кожного символу з нового рядка в тій послідовності, в якій вони наведені у формулі, розділяючи крапкою з комою. Перший рядок повинен починатися з абзацу зі слова “де” і без будь-якого знака після нього.

Всі формули нумерують в межах розділу арабськими числами. Номер вказують в круглих дужках з правої сторони, в кінці рядка, на рівні закінчення формули. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули в розділі, розділених крапкою. Дозволяється виконувати нумерацію в межах всього документа.

Належить пам'ятати, що математичні вирази, які записуються в тексті ПЗ є частиною речення і на них розповсюджуються всі правила правопису.

Приклад.

*Знаменник геометричного ряду частот обертання*

$$\varphi = z^{-1}\sqrt{R}, \quad (1.4)$$

де  $z$  – число ступенів коробки швидкостей;

$R$  – діапазон регулювання привода.

Одиницю вимірювання, при необхідності, беруть в квадратні дужки

$$M = P/\omega \text{ [Н}\cdot\text{м]}$$

Числову підстановку і розрахунок виконують з нового рядка не нумеруючи. Одиницю вимірювання беруть в круглі дужки. Наприклад,

$$\Delta P_n = 4,56 \cdot (1/0,78 - 1) = 1,286 \text{ (кВт)}.$$

Розмірність одного й того ж параметра в межах документа повинна бути однаковою.

Якщо формула велика, то її можна переносити в наступні рядки. Перенесення виконують тільки математичними знаками, повторюючи знак на початку наступного рядка. При цьому знак множення “ $\cdot$ ” замінюють знаком “ $\times$ ”.

Формула є частиною речення, тому до неї застосовують такі ж правила граматики, як і до інших членів речення. Якщо формула знаходиться в кінці речення, то після неї ставлять крапку. Формули, які йдуть одна за одною і не розділені текстом, відокремлюють комою.

Посилання на формули в тексті дають в круглих дужках за формою: “...в формулі (5.2)”;  
“... в формулах (5.7, ..., 5.10)”.

## 2.4 Оформлення ілюстрацій

Для пояснення викладеного тексту рекомендується його ілюструвати графіками, кресленнями, фрагментами схем та ін., які можна виконувати чорною тушшю, пастою та комп’ютерною графікою.

Розміщують ілюстрації в тексті або в додатках.

В тексті ілюстрацію розміщують симетрично до тексту після першого посилання на неї або на наступній сторінці, якщо на даній вона не уміщується без повороту.

На всі ілюстрації в тексті ПЗ мають бути посилання. Посилання виконують за формою: “...показано на рисунку 3.1.” або в дужках за текстом (рисунком 3.1), на частину ілюстрації: “... показані на рисунку 3.2,б”. Посилання на раніше наведені ілюстрації дають зі скороченим словом “дивись” відповідно в дужках (див. рисунок 1.3).

Наведена форма запису (рисунком ...) відповідає вимогам ГОСТ 2.105-95.

Між ілюстрацією і текстом пропускають один рядок (3 інтервали).

Всі ілюстрації в ПЗ називають рисунками і позначають під ілюстрацією симетрично до неї за такою формою: “Рисунок 3.5 – Найменування рисунка”. Крапку в кінці не ставлять, знак переносу не використовують. Якщо найменування рисунка довге, то його продовжують у наступному рядку починаючи від найменування.

Нумерують ілюстрації в межах розділів, вказуючи номер розділу і порядковий номер ілюстрації в розділі розділяючи крапкою. Дозволяється нумерувати в межах всього документа.

Пояснювальні дані розміщують під ілюстрацією над її позначенням.

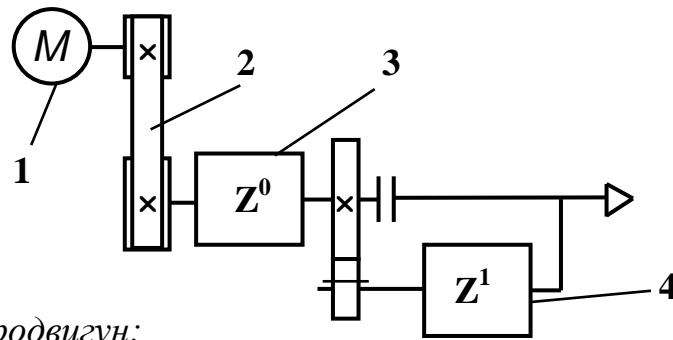
У випадку, коли ілюстрація складається з частин, їх позначають малими літерами українського алфавіту з дужкою ( а), б) ) під відповідною частиною. В такому випадку після найменування ілюстрації ставлять двокрапку і дають найменування кожної частини за формою:

а) – найменування першої частини; б) – найменування другої частини

або за ходом найменування ілюстрації, беручи літери в дужки:

Рисунок 3.2 – Структурна сітка (а) і графік частот обертання (б) головного привода





- 1 – електродвигун;  
 2 – пасова передача;  
 3 – основна структура;  
 4 – додаткова структура

Рисунок 1.4 – Структурна схема привода складеної структури

Якщо в тексті є посилання на складові частини зображеного засобу, то на відповідній ілюстрації вказують їх порядкові номери в межах ілюстрації.

Якщо ілюстрація є фрагментом повної розробленої схеми, то для всіх компонентів вказують ті позиційні позначення, які вказані на схемі.

## 2.5 Оформлення таблиць

Таблицю розміщують симетрично до тексту після першого посилання на даній сторінці або на наступній, якщо на даній вона не уміщується і таким чином, щоб зручно було її розглядати без повороту або з поворотом на кут 90° за годинниковою стрілкою.

Відповідно до ГОСТ 2.105-95 таблиця повинна позначатись:

Таблиця \_\_\_\_\_ – \_\_\_\_\_  
 (номер) (назва таблиці)

На всі таблиці мають бути посилання за формою: “наведено в таблиці 3.1”; “... в таблицях 3.1 – 3.5” або в дужках по тексту (таблиця 3.6). Посилання на раніше наведену таблицю дають зі скороченим словом “дивись” (див. таблицю 2.4) за ходом чи в кінці речення.

Таблицю розділяють на графи (колонки) і рядки. В верхній частині розміщують головку таблиці, в якій вказують найменування граф. Діагональне ділення головки таблиці не допускається. Ліву графу (боковик) часто використовують для найменування рядків. Допускається не розділяти рядки горизонтальними лініями. Мінімальний розмір між основами рядків – 8 мм. Розміри таблиці визначаються об’ємом матеріалу.

Графу “№ п/п” в таблицю не включають. При необхідності нумерації, номери вказують в боковику таблиці перед найменуванням рядка.

Найменування граф може складатися із заголовків і підзаголовків, які записують в однині, симетрично до тексту графі малими літерами, починаючи з великої. Якщо підзаголовок складає одне речення із заголовком, то в цьому випадку його починають з малої літери. В кінці заголовків і підзаголовків граф таблиці крапку не ставлять. Дозволяється заголовки і підзаголовки граф таблиці виконувати через один інтервал.

Якщо всі параметри величин, які наведені в таблиці, мають одну й ту саму одиницю фізичної величини, то над таблицею розміщують її скорочене позначення (*мм*). Якщо ж параметри мають різні одиниці фізичних величин, то позначення одиниць записують в заголовках граф після коми (*довжина, мм*).

Текст заголовків і підзаголовків граф може бути замінений літерними позначеннями, якщо тільки вони пояснені в попередньому тексті чи на ілюстраціях (*D* – *діаметр*, *H* – *висота* і т. д.). Однакові літерні позначення групують послідовно в порядку збільшення їх індексів, наприклад: (*L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, ...*).

Найменування рядків записують в боковикі таблиці у вигляді заголовків в називному відмінку однини, малими літерами, починаючи з великої і з однієї позиції. В кінці заголовків крапку не ставлять. Позначення одиниць фізичних величин вказують в заголовках після коми.

Для опису певного інтервалу значень в найменуваннях граф і рядків таблиці можна використовувати слова: “*більше*”, “*менше*”, “*не більше*”, “*не менше*”, “*в межах*”. Ці слова розміщують після одиниці фізичної величини:

(*напруження, МПа, не більше*),

а також використовують слова “*від*”, “*більше*”, “*до*”:

(*від 10 до 15; більше 15; до 20*)

Дані, що наводяться в таблиці, можуть бути словесними і числовими.

Слова записують в графах з однієї позиції. Якщо рядки таблиці не розділені лініями, то текст, який повторюється і складається з одного слова дозволяється замінювати лапками (,). Якщо текст складається з двох і більше слів, то при першому повторенні його замінюють словами “*те ж*”, а далі лапками. При розділенні таблиці горизонтальними лініями – ніякої заміни не виконують.

Числа записують посередині графі так, щоб їх однакові розряди по всій графі були точно один під одним, за винятком випадку, коли вказують інтервал. Інтервал вказують від меншого числа до більшого з тире між ними:

12 – 35  
122 – 450.

Дробові числа наводять у вигляді десяткових дробів, з однаковою кількістю знаків після коми в одній графі. Розміри в дюймах можна записувати у вигляді: *1/2"*, *1/4"*, *1/8"*.

Ставити лапки замість цифр чи математичних символів, які повторюються, не можна. Якщо цифрові чи інші дані в таблиці не наводяться, то ставиться прочерк.

Таблиці нумерують в межах розділів і позначають зліва над таблицею за формою: “Таблиця 4.2 – Найменування таблиці”. Крапку в кінці не ставлять. Якщо найменування таблиці довге, то продовжують у наступному рядку, починаючи від слова “Таблиця”. Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці в розділі, розділених крапкою. Дозволяється нумерувати в межах всього документа.

Таблиця може бути великою як в горизонтальному, так і в вертикальному напрямках або іншими словами може мати велику кількість граф і рядків. В таких випадках таблицю розділяють на частини і переносять на інші сторінки або розміщують одну частину під іншою чи поряд.

Якщо частини таблиці розміщують поряд, то в кожній частині повторюють головку таблиці, а при розміщенні однієї частини під іншою – повторюють боковик.

Якщо в кінці сторінки таблиця переривається і її продовження буде на наступній сторінці, в першій частині таблиці нижню горизонтальну лінію, що обмежує таблицю, не проводять.

При перенесенні частин таблиці на інші сторінки, повторюють або продовжують найменування граф. Допускається виконувати нумерацію граф на початку таблиці і при перенесенні частин таблиці на наступні сторінки повторювати тільки нумерацію граф.

У всіх випадках найменування таблиці розміщують тільки над першою частиною, а над іншими частинами зліва пишуть “Продовження таблиці 4.2” без крапки в кінці.

Інші вимоги до виконання таблиць – відповідно до чинних стандартів на технічну документацію.

## 2.6 Перелік літературних джерел

Форма запису ”ЛІТЕРАТУРА” відповідає формі запису вступу, основної частини та висновків.

Список містить перелік літературних джерел, на які повинні бути обов’язкові посилання в тексті пояснювальної записки. Література (книги, статті, патенти, журнали) в загальний список записується в порядку посилання на неї в тексті. Форма запису джерела ”ЛІТЕРАТУРА” повинна відповідати ГОСТ 7.1-84. Посилання на літературу наводять у квадратних дужках [...], вказуючи порядковий номер за списком.

Літературу записують мовою оригіналу. В списку кожен літературу записують з абзацу, нумерують арабськими цифрами, починаючи з одиниці (далі показано).

1. Прізвище та ініціали. Назва книги. – Місце видання: Видавництво, Рік. – Число сторінок.

(1. *Кочергин А. И. Конструкция и расчёт металлорежущих станков и станочных комплексов. — Минск: Высшая школа, 1991. — 382 с.*)

2. Назва книги / Прізвище та ініціали. – Місце видання: Видавництво, Рік. – Число сторінок.

Примітка. Великі міста такі, як Київ, Москва дозволяється записувати однією великою буквою з крапкою.

(2. *Металлорежущие станки: Учебник для машиностроительных вузов / Под ред. В. Э. Пуша, — М.: Машиностроение, 1985. — 256 с.*)

## 2.7 Оформлення додатків

Додатки оформлюють як продовження документа на його наступних сторінках, розташовуючи в порядку посилань на них у тексті ПЗ.

Посилання на додатки в тексті ПЗ дають за формою:

“... наведено в додатку А”, „... наведено в таблиці В.5 ” або (додаток Б); (додатки К, Л).

Кожен додаток необхідно починати з нової сторінки, вказуючи зверху посередині рядка слово “Додаток ...” і через пропуск його позначення. Додатки позначають послідовно великими українськими літерами, за винятком літер І, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад, *Додаток А*, *Додаток Б* і т. д. Якщо додатків більше ніж літер, то продовжують позначати арабськими цифрами. Дозволяється позначати додатки латинськими літерами, за винятком літер І і О.

Під позначенням для обов’язкового додатка пишуть в дужках слово (*обов’язковий*), а для інформативного – (*довідковий*).

Кожен додаток повинен мати тематичний (змістовний) заголовок, який записують посередині рядка малими літерами, починаючи з великої. При наявності основного напису – заголовок записують у відповідній графі.

Ілюстрації, таблиці, формули нумерують в межах кожного додатка, вказуючи його позначення: “*Рисунок Б.3 – Найменування*”; “*Таблиця В.5 – Найменування*” і т. п.

Нумерація аркушів документа і додатків, які входять до його складу, повинна бути наскрізна.

Всі додатки включають у зміст, вказуючи номер, заголовок і сторінки з яких вони починаються.

### 3 УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ ДОКУМЕНТАЦІЇ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Умовні позначення всіх складових одиниць курсового проекту присвоюються цим одиницям після виконання складального креслення роботизованого верстатного комплексу та оформлення його специфікації.

Предметна система умовних позначень для курсових проектів має таку структуру:

08-27.MPB.XXX.XX.XXX XX,  
1      2      3      4      5      6

- де
- 1 /08-27/ – числовий шифр кафедри МРВ ОАВ, прийнятий у ВНТУ;
  - 2 /MPB/ – умовний код (скорочена назва) дисципліни "Металорізальні верстати, промислові роботи та обладнання автоматизованого виробництва";
  - 3 /XXX/ – номер індивідуального завдання на курсове проектування;
  - 4 /XX/ – два символи для позначення складальних одиниць (від 01 до 99);
  - 5 /XXX/ – три символи для позначень простих складальних одиниць, що входять в основні складальні одиниці об'єкта курсового проекту, записані в специфікації складального креслення об'єкта (використовується один знак зліва від 1 до 9), і порядкових номерів оригінальних деталей (два останніх знаки праворуч від 01 до 99);
  - 6 /XX/ – код неосновного конструкторського документа (ВС, СК, ПЗ, КЗ, ЕЗ, Е5 тощо).

Для схем позначення вибираються таким чином:

Види схем:	кінематична	К;
	гідравлічна	Г.
Типи схем:	структурна	1;
	функціональна	2;
	принципова	3;
	з'єднання	4;
	підключення	5;
	загальна	6;
	розміщення	7;
	інші	8;
	об'єднана	0.

Наприклад, для схеми кінематичної принципової – КЗ.

Приклади позначень:

08-27.МРВ.923.00.000 – специфікація для складального креслення (основний конструкторський документ проекту) роботизованого верстатного комплексу, розробленого за індивідуальним завданням № 923;

08-27.МРВ.923.00.000 ПЗ – код пояснювальної записки;

08-27.МРВ.923.00.000 СК – складальне креслення роботизованого верстатного комплексу;

08-27.МРВ.923.04.000 – специфікація складальної одиниці, наприклад, передньої бабки;

08-27.МРВ.923.04.000 СК – складальне креслення передньої бабки;

08-27.МРВ.923.04.100 – специфікація простої складальної одиниці, що входить в більш складну, наприклад, збірний блок зубчастих коліс передньої бабки;

08-27.МРВ.923.04.100 СК – складальне креслення простого вузла (збірного блока зубчастих коліс);

08-27.МРВ.923.00.001 – креслення деталі, що входить безпосередньо в складальне креслення роботизованого верстатного комплексу;

08-27.МРВ.923.04.001 – креслення деталі, що входить в складальне креслення вузла (наприклад, передньої бабки);

08-27.МРВ.923.04.101 – креслення деталі, що входить в просту складальну одиницю (збірний блок зубчастих коліс).

Умовні відповідні позначення просявляються на **всіх аркушах пояснювальної записки та специфікацій.**

Принципові схеми об'єкта курсового проектування чи його складових частин обов'язково повинні мати перелік елементів, який у вигляді таблиці, оформленої згідно з вимогами відповідного стандарту, розміщується над основним написом принципової схеми на відстані не менше 12 мм або оформлюється як самостійний документ. Для переліку елементів як самостійного документа його умовний шифр складається із шифру схеми з доданням перед позначенням неосновного конструкторського документа літери П – 08-27.МРВ.015.00.000 ПКЗ (...ПКЗ – для схеми кінематичної принципової і т. п.). Перелік елементів записують в специфікацію складального креслення об'єкта курсового проектування після схеми, до якої він випущений, і розміщують в додатках пояснювальної записки.

## 4 ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ТА ЗАХИСТУ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Термін подання кожного розділу графічної та текстової частин курсового проекту визначається робочим планом-графіком виконання КП, підписаним викладачем, завідувачем кафедри та затверджується деканом факультету. Графік подається до відповідного деканату за місяць до захисту курсового проекту.

Попередньо здійснюється:

- нормоконтроль курсових проектів;
- виправлення помилок, що стосуються оформлення і його відповідності нормативно-технічним документам;
- перевірка КП.

Будь-яке переписування матеріалів літературних джерел або електронних документів (електронних книг, INTERNET-сайтів) неприпустимо. Якщо студент вважає за необхідність наведення певної кількості описових матеріалів, то вони розміщуються у додатках.

Далі підписуються графи „Керівник” та „Нормоконтроль”. Для захисту курсових проектів кафедрою призначається комісія у складі не менше як двох викладачів.

До захисту допускаються курсові проекти, що виконані в повному обсязі, згідно із затвердженим індивідуальним завданням, перевірені керівником і підписані ним на титульному аркуші із зазначенням дати.

Захист проекту проводиться публічно за встановленим графіком перед комісією, склад якої затверджується завідувачем кафедрою, і здійснюється таким чином:

- студент робить доповідь з теми до 5-10 хвилин (або допускається інша форма прийому, що визначається комісією);
- після доповіді члени комісії задають запитання за темою проекту;
- за результатами захисту комісія на закритому засіданні визначає оцінку, яка потім оголошується студенту;
- у випадку виявлення керівником проекту чи членами комісії факту несамостійного виконання проекту, студент до захисту не допускається.

Додаток А

Приклад оформлення титульного аркуша

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України  
Вінницький державний технічний університет  
Інститут машинобудування та транспорту

Кафедра МРВ ОАВ

**ВЕРСТАТНИЙ КОМПЛЕКС НА БАЗІ ТОКАРНО-  
РЕВОЛЬВЕРНОГО ВЕРСТАТА ТА ПРОМИСЛОВОГО  
РОБОТА**

Пояснювальна записка

до курсового проекту з дисципліни

"Металорізальні верстати, промислові роботи та обладнання  
автоматизованого виробництва"  
за спеціальністю "Металорізальні верстати та системи"

08-27.МРВ.312.00.000 ПЗ

Керівник курсового проекту  
к.т.н., доц. \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

” \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Розробив студент гр. \_\_\_\_\_

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

” \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Вінниця ВНТУ 20\_\_



Додаток Б  
Приклад оформлення індивідуального завдання

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України  
Вінницький національний технічний університет  
Інститут машинобудування та транспорту

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри МРВтаОАВ  
проф., д.т.н. Р. Д. Іскович-Лотоцький

\_\_\_\_\_ “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.  
(підпис)

**ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ**

на курсовий проект з дисципліни “Металорізальні верстати,  
промислові роботи та обладнання автоматизованого виробництва”

Студенту \_\_\_\_\_ гр. \_\_\_\_\_

Верстатний комплекс на базі токарно-револьверного верстата та  
промислового робота

Технічна характеристика

1. Потужність головного привода верстата  $P = \text{___}$  кВт.
2. Кількість частот обертання головного привода  $z = \text{___}$ .
3. Знаменник ряду частот обертання  $\phi = \text{___}$ .
4. Умови обробки на верстаті — чорнове та чистове точіння.
5. Оброблюваний матеріал — сплави міді та алюмінію.
6. Діаметри заготовки :  $D_{\max} = \text{___}$  мм;  $d_{\min} = \text{___}$  мм.
7. Маса заготовки  $M_{\max} \leq \text{___}$  кг.

**Склад розрахунково-пояснювальної записки**

1. Обґрунтування компонування роботизованого верстатного комплексу та параметрів ПР.
2. Кінематичний розрахунок привода головного руху верстата.
3. Розрахунки на міцність та жорсткість деталей та вузлів верстата.
4. Обґрунтування конструктивної схеми механізму захоплювача маніпулятора у вертикальній площині та розрахунки його параметрів.

**Склад графічної частини проекту**

1. Роботизований верстатний комплекс (ф. А2).
2. Коробка швидкостей верстата (ф. А1).
3. Механізм захоплювача маніпулятора (ф. А1).
4. Робочі креслення деталей (ф. А2).

Завдання видано \_\_\_\_\_

Керівник проекту \_\_\_\_\_  
(підпис)

Завдання отримав \_\_\_\_\_  
(підпис)

Додаток В  
Приклад оформлення змісту

**ЗМІСТ**

ВСТУП .....	3
1 ОБҐРУНТУВАННЯ КОМПОНУВАННЯ РОБОТИЗОВАНОГО КОМПЛЕКСУ .....	4
2 КІНЕМАТИЧНИЙ РОЗРАХУНОК ПРИВОДА ГОЛОВНОГО РУХУ .....	6
2.1 Розрахунок режимів різання та визначення граничних частот обертання .....	12
2.2 Розробка структурних сіток та графіків частот обертання шпинделя .....	15
2.3 Розрахунок кількості зубців зубчастих передач .....	16
2.4 Визначення похибки частот обертання .....	18
3 ПЕРЕВІРКА ДВИГУНА ЗА ПОТУЖНІСТЮ .....	19
4 ПРОЕКТУВАННЯ ПРИВОДА ГОЛОВНОГО РУХУ .....	21
4.1 Визначення конструктивних параметрів зубчастих коліс та розробка компонування коробки швидкостей .....	21
4.2 Розрахунок пасової передачі .....	23
4.3 Розрахунок валів .....	27
4.4 Вибір та розрахунок підшипників .....	33
4.5 Розрахунок шпонкових з'єднань .....	36
4.6 Розрахунок шліцьових з'єднань .....	38
5 МЕХАНІЗМ ПЕРЕМІЩЕННЯ КИСТІ РУКИ ТА РОЗРАХУНОК ЙОГО ПАРАМЕТРІВ .....	40
ВИСНОВКИ .....	44
ЛІТЕРАТУРА .....	45
Додаток А. ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ .....	46
Додаток Б. Розрахунки на ЕОМ числа зубців групових передач ..	48
Додаток В. Розрахунки на ЕОМ зубчастих передач на міцність ...	50
Додаток Г. СПЕЦИФІКАЦІЇ .....	52

					<b>08-27.MPB.XXX.00.000 ПЗ</b>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>			
<i>Розроб.</i>					<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>						3	52
<i>Т. контр.</i>					<b>ВНТУ, гр.1МВ-</b>		
<i>Н. Контр.</i>							
<i>Затверд.</i>							
					<b>Верстатний комплекс на базі токарно-револьверного верстата та промислового робота</b>		

Додаток Г  
Приклад оформлення технічного завдання

Додаток А  
(обов'язковий)

Міністерство освіти та науки, молоді та спорту України  
Вінницький національний технічний університет  
Інститут машинобудування та транспорту

Затверджую  
Керівник, доц., к.т.н.

\_\_\_\_\_  
(підпис, прізвище та ініціали)  
” \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 200\_ р.

## ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

На розробку роботизованого верстатного комплексу на базі

---

1 Область застосування роботизованого верстатного комплексу \_\_\_\_\_

---

2 Основа для розробки – робочий навчальний план МРВ, ПР та ОАВ.

3 Мета та призначення розробки:

а) мета розробки – отримання практичних навичок конструювання та розрахунків вузлів металорізальних верстатів та промислових роботів;

б) призначення розробки – навчальний курсовий проект з дисципліни МРВ, ПР та ОАВ.

4 Джерела розробки – індивідуальне завдання на курсовий проект з дисципліни МРВ, ПР та ОАВ, літературні, патентні та інші технічні матеріали з розрахунку та конструювання металорізальних верстатів та промислових роботів.

5 Технічні вимоги

5.1 Склад комплексу та вимоги до характеристик робота та верстата

5.2 Кінематичні характеристики головного привода верстата

5.2.1 Діапазон регулювання –

5.2.2 Число частот обертання –

5.3 Показники призначення

5.3.1 Потужність приводного електродвигуна верстата, кВт –

5.3.2 Граничні частоти обертання шпинделя ( $\text{хв}^{-1}$ ) –

5.3.3 Номінальний крутний момент на шпинделі (Н·м) –

5.3.4 (Інші показники призначення)

- 5.4 Показники призначення промислового робота
  - 5.4.1 Номінальна вантажопідйомність –
  - 5.4.2 Параметри робочої зони –
  - 5.4.3 Діапазони кутових та лінійних швидкостей робочого органу –
  - 5.4.4 (Інші показники призначення) –
- 5.5 Вимоги до надійності
  - 5.5.1 Термін служби верстата та робота, (рік) –
  - 5.5.2 Показник безвідмовності (напрацювання на відмову), (год) –
  - 5.5.3 Верстат та робот повинні відповідати вимогам збереженості та ремонтпридатності
- 5.6 Вимоги до рівня уніфікації та стандартизації
  - 5.6.1 При конструюванні вузлів верстата та робота слід максимально використовувати стандартні і уніфіковані деталі (однакових розмірів і конструкцій в різних вузлах)
  - 5.6.2 Графічна та текстова документація розроблених вузлів верстата і робота повинна відповідати всім діючим стандартам України
- 6 Економічні показники (вводяться при необхідності)
- 7 Стадії та етапи розробки комплексу включають елементи технічної пропозиції, ескізного та технічних проектів

Крайній термін виконання курсового проекту

Початок розробки ” \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

## 8 Порядок контролю та прийняття

Виконання етапів графічної та розрахункової документації курсового проекту контролюється викладачем згідно з графіком виконання проекту.

Прийняття проекту здійснюється комісією, затвердженою зав. кафедрою згідно з графіком захисту.

## 9 Коректування технічного завдання допускається з дозволу керівника проекту.

Розробив студент групи \_\_\_\_\_

(підпис, прізвище та ініціали)

*Навчальне видання*

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
до виконання курсового проекту з дисципліни  
“Металорізальні верстати, промислові роботи  
та обладнання автоматизованого виробництва”  
для студентів напряму підготовки “Інженерна  
механіка” всіх форм навчання

Редактор В. Дружиніна  
Коректор З. Поліщук

Укладачі: Анатолій Олександрович Малярчук  
Леонід Клавдійович Поліщук

Оригінал-макет підготовлено А. Малярчуком

Підписано до друку  
Формат 29,7 × 42¼. Папір офсетний  
Гарнітура Times New Roman.  
Друк різнографічний. Ум. друк. арк.  
Наклад прим. Зам. №

Вінницький національний технічний університет,  
навчально-методичний відділ ВНТУ.  
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95,  
ВНТУ к. 2201.  
Тел. (0432) 59-87-36.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.

Віддруковано у Вінницькому національному технічному університеті  
в комп'ютерному інформаційно-видавничому центрі.  
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95,  
ВНТУ, ГНК, к. 114.  
Тел. (0432) 59-87-38.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.