

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

*Кафедра технічної механіки,
сільськогосподарських машин і
транспортних технологій*

МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК

до дипломного проектування
для студентів денної та заочної форм навчання
напряму підготовки – 6.050503
«Машинобудування»
з професійним спрямуванням на спеціальність

**«Машини та обладнання
сільськогосподарського виробництва»
(7.05050312, 8.05050312)**

для здобуття освітньо-кваліфікаційних рівнів
«бакалавр», «спеціаліст», «магістр»

Тернопіль – 2016

УДК 631.3 (07)
М54

Укладачі:

Н.І. Хомик, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри
технічної механіки та сільськогосподарських машин

М.Я. Сташків, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри
технічної механіки та сільськогосподарських машин

В.П. Олексюк, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри
технічної механіки та сільськогосподарських машин

Рецензент

І.Г. Ткаченко, к.т.н., доцент, доцент кафедри технології машинобудування

Розглянуто й затверджено на засіданні кафедри технічної
механіки, сільськогосподарських машин і транспортних технологій,
протокол № 10 від 12 квітня 2016 р.

Схвалено й рекомендовано до друку на засіданні методичної комісії
факультету інженерії машин, споруд та технологій,
протокол № 1 від 05.05.2016 р.

X76 Хомик Н.І. Методичний посібник до дипломного проектування для
студентів денної та заочної форм навчання напряму підготовки –
6.050503 «Машинобудування» з професійним спрямуванням на
спеціальність «Машини та обладнання сільськогосподарського
виробництва» (7.05050312, 8.05050312) для здобуття освітньо-
кваліфікаційних рівнів «бакалавр», «спеціаліст», «магістр»
/ Н.І. Хомик, М.Я. Сташків, В.П. Олексюк. – Тернопіль: ФОП
Паляниця В.А., 2016. – 172 с.

Пропонований посібник розроблений відповідно до навчальних
планів, освітньо-професійних програм підготовки студентів, положення
ТНТУ імені Івана Пулюя про дипломне проектування та вимог до
оформлення текстової та конструкторської документації

УДК 631.3

© Хомик Н. І., Сташків М.Я.,
Олексюк В.П.,
2016

ЗМІСТ

	стр.
ВСТУП.....	5
1. ВИДИ ПРОЕКТІВ ТА МЕТА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУВАННЯ	9
2. ТЕМАТИКА ДИПЛОМНИХ РОБІТ (ПРОЕКТІВ)	11
3. ЗМІСТ І ОБ'ЄМ ДИПЛОМНИХ РОБІТ І ПРОЕКТІВ	22
4. ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ (ПРОЕКТУ)	27
4.1. Керівництво дипломною роботою (проектом)	27
4.2. Організація консультацій	28
4.3. Підготовка до виконання дипломної роботи (проекту).....	28
4.4. Підготовка до захисту і захист дипломної роботи (проекту).....	31
4.4.1. Порядок представлення, рецензування і захисту дипломних робіт (проектів).....	31
4.4.2. Етапи допуску дипломних робіт (проектів) до захисту.....	32
4.4.3. Вимоги до доповіді та ілюстративного матеріалу на захисті.....	34
4.4.4. Оцінювання дипломної роботи (проекту)	35
5. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ РОЗДІЛІВ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ ОКР «БАКАЛАВР», ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ ОКР «СПЕЦІАЛІСТ»	37
6. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ РОЗДІЛІВ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ ОКР «МАГІСТР»	47
7. НОРМАТИВНО-ТЕХНІЧНІ ДОКУМЕНТИ ДО ВИКОНАННЯ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ	54
7.1. Вимоги до розробки креслень	54
7.2. Вибір та позначення на кресленнях допусків і посадок ...	58
7.3. Позначення допусків форми і розміщення поверхонь	60
7.4. Позначення шорсткості поверхонь	63
7.5. Умовне позначення зварних швів	66
7.6. Матеріали для виготовлення деталей та їх умовне позначення	72

7.7. Види і типи схем та вимоги до їх виконання	76
7.8. Написи на кресленнях і схемах	86
8. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ (ПРОЕКТУ)	92
8.1. Мова і стиль дипломної роботи (проекту)	92
8.2. Загальні вимоги до оформлення тексту пояснювальної записки	94
8.3. Правила подання текстового матеріалу	104
8.3.1. Правила подання ілюстрацій	110
8.3.2. Правила подання таблиць	118
8.3.3. Правила написання формул	123
8.3.4. Правила написання фізичних величин, їх позначень і найменувань	126
8.3.5. Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів	130
8.3.6. Переліки	130
8.3.7. Примітка	131
8.3.8. Виноски	132
8.3.9. Правила цитування та посилання на використані джерела	132
8.3.10. Перелік посилань	134
8.3.11. Оформлення додатків	135
8.4. Графічна частина	137
8.4.1. Загальні положення	137
8.4.2. Робоче креслення деталі	137
8.4.3. Складальні креслення вузлів	137
8.4.4. Графіки залежностей, таблиці, діаграми, схеми	138
8.4.5. Технічні вимоги на кресленні	138
ДОДАТКИ.....	139
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ТА РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	162

ВСТУП

Атестаційна (дипломна) робота (проект) освітньо-кваліфікаційного рівня – це розроблений студентом відповідно до вимог стандартів вищої освіти комплект документації, який включає текстову та графічну (ілюстративну) частини.

На основі публічного захисту атестаційної (дипломної) роботи рішенням державної екзаменаційної комісії (надалі ДЕК) студенту надають диплом державного зразка про закінчення вищого навчального закладу, отримання відповідного освітньо-кваліфікаційного рівня вищої освіти та здобуття кваліфікації.

Кваліфікація – здатність особи виконувати професійні завдання та обов'язки. Вона вимагає певного рівня освіти та спеціальної підготовки, визначається через назву професії та зазначається в дипломі відповідного освітньо-кваліфікаційного рівня.

Бакалавр – це освітньо-кваліфікаційний рівень (ОКР) вищої освіти особи, яка може працювати в конструкторсько-технологічних відділах машинобудівних підприємств, організаційно-управлінських службах, науково-технічних лабораторіях підприємств і науково-дослідних установ. Бакалавр має право продовжити навчання на наступному освітньому ступені – спеціаліст або магістр за результатами державної атестації.

Професійна орієнтація підготовки фахівців ОКР «бакалавр» – конструювання сільськогосподарських (надалі с.-г.) машин, технологія виробничих процесів с.-г. виробництва і машинобудування, стратегічне управління, менеджмент, маркетинг, зовнішньоекономічна діяльність виробництва з різними формами власності.

Спеціаліст-інженер – це освітньо-кваліфікаційний рівень (ОКР) вищої освіти особи, яка може виконувати функції: інженера-конструктора, інженера-дослідника, інженера-експлуатаційника та успішно працювати у конструкторсько-технологічних відділах підприємств сільськогосподарського машинобудування, службах з експлуатації та ремонту с.-г. техніки, у науково-технічних лабораторіях сільськогосподарських підприємств та ін.

Інженер-спеціаліст повинен володіти комплексом знань, вмінь і навиків, які б забезпечували його грамотну, обґрунтовану працю з конструювання, експлуатації та ремонту с.-г. машин, а також надав би можливість керувати колективами, організовувати виробництво.

Зміст спеціальної підготовки фахівців включає: знання конструктивної будови та кінематики різних сільськогосподарських машин, систем керування, технологічного оснащення та засобів автоматизації, вміння моделювання та розрахунку сільськогосподарських машин. Підготовка фахівців забезпечується сучасним обладнанням, комп'ютерною технікою, спеціальним програмним забезпеченням, науково-дослідним устаткуванням з відповідною лабораторною базою і площами.

Магістр – освітньо-кваліфікаційний рівень (ОКР) вищої освіти особи, яка на основі освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» здобула повну вищу освіту, спеціальні уміння та знання, достатні для виконання професійних завдань та обов'язків (робіт) інноваційного характеру відповідного рівня професійної діяльності, що передбачені для первинних посад у певному виді господарської (інженерної, виробничої, економічної, науково-дослідницької) діяльності.

Дипломна робота – це вид кваліфікаційної роботи випускника відповідного освітньо-кваліфікаційного рівня, метою та головним змістом якої є розв'язання актуальної наукової, науково-технічної, виробничої, науково-методичної або навчально-методичної проблеми (задачі). Вона пов'язана з аналізом (синтезом), теоретичною розробкою актуальних питань, моделюванням (фізичним або математичним), дослідженням процесів, об'єктів, систем у певній галузі науки і техніки.

Виконання дипломної роботи (ОКР «бакалавр», ОКР «магістр») чи дипломного проекту (ОКР «спеціаліст») є завершальним етапом навчання студента напряму 6.050503 (спеціальності 7.05050312, 8.05050312) і має за мету систематизувати, поглибити і закріпити набуті знання, розвинути навички самостійного вирішення технічних та організаційних задач, які виникають у сільськогосподарському виробництві, а також розвинути творчий підхід у діяльності студента.

Дипломна робота (проект) повинна характеризувати ступінь підготовки студента з усіх дисциплін, передбачених навчальним планом відповідного ОКР. Вміння застосувати отриманні ним знання у практичній роботі і є основою для Державної екзаменаційної комісії (ДЕК) при прийнятті рішення про присвоєння студенту ОКР «бакалавр», «спеціаліст», «магістр».

За прийняті у дипломній роботі (проекті) рішення і за правильність розрахунків відповідальність несе студент – автор роботи (проекту).

Термін, відведений навчальним планом для виконання дипломної роботи ОКР «бакалавр» – 50 днів дипломного проекту, ОКР «спеціаліст» – 80 днів дипломної роботи, ОКР «магістр» – 60 днів.

З темою дипломної роботи ОКР «бакалавр» студент повинен визначитись під час проходження конструкторсько-технологічної практики, (після закінчення 3-го курсу), тобто після вивчення циклу загально-інженерних дисциплін, а також частини спецдисциплін, і відразу ж приступити до виконання переддипломних робіт, пов'язаних з проектуванням, під керівництвом керівника роботи.

Випускова кафедра за 35 днів до початку конструкторсько-технологічної чи переддипломної практики (студенти ОКР «спеціаліст») і стажування з фаху (студенти ОКР «магістр») доводить до відома студентів перелік баз практики із вказанням кількості практикантів по кожній із них і перелік тем дипломних робіт ОКР «бакалавр», дипломних проектів ОКР

«спеціаліст» і дипломних робіт ОКР «магістр», які можуть бути розроблені на тій чи іншій базі.

Протягом 5 днів студенти зобов'язані вибрати місце практики і тему дипломної роботи ОКР «бакалавр», дипломного проекту ОКР «спеціаліст» чи дипломної роботи ОКР «магістр» та оформити свій вибір заявою на ім'я завідувача випускової кафедри.

За 30 днів до початку практики відповідальний за проведення практики (керівник практики) готує накази про переддипломну практику і стажування з фаху та закріплення тем дипломних робіт ОКР «бакалавр», дипломних проектів ОКР «спеціаліст» і дипломних робіт ОКР «магістр» за студентами із вказанням керівників практики від навчального закладу і керівників дипломних робіт ОКР «бакалавр», дипломних проектів ОКР «спеціаліст» і дипломних робіт ОКР «магістр» для кожного студента.

Студенти можуть самостійно, з дозволу кафедри, підібрати для себе місце проходження практики, тему дипломної роботи чи дипломного проекту і запропонувати його для використання.

Студенти проходять практику на основі договорів укладених Тернопільським національним технічним університетом імені Івана Пулюя з підприємствами-базами практики.

Завдання (*Додаток 1*) на дипломний проект ОКР «спеціаліст» чи дипломну роботу ОКР «магістр» студентам видають до направлення їх на переддипломну практику чи стажування з фаху. У завданні на дипломний проект ОКР «спеціаліст» чи дипломну роботу ОКР «магістр» повинні бути вказані тема, вихідні дані, типова структура і об'єм проекту чи роботи, зміст розрахунково-пояснювальної записки, кількість і найменування креслень.

Згідно з темою дипломного проекту ОКР «спеціаліст» чи дипломної роботи ОКР «магістр» студенти під час проходження практики повинні:

- вивчити конструкції використовуваних на підприємстві с.-г. машин, обладнання, знарядь; технологічні схеми, операційні карти вирощування с.-г. культур і подібні до виданих завданням на дипломне проектування;

- провести усесторонній аналіз технологічного обладнання на підприємстві, технологій вирощування с.-г. культур і т.ін.;

- виконати ескізи, креслення та схеми, необхідні для виконання дипломного проекту чи дипломної роботи;

- ознайомитися на реальних об'єктах з питаннями охорони праці та навколишнього середовища, протипожежної профілактики і цивільної оборони;

- виконати індивідуальне завдання переддипломної практики чи стажування з фаху;

– виконати науково-дослідне завдання, що стосується теми дипломного проекту чи дипломної роботи.

Дипломна робота магістра (ДРМ) є кваліфікаційною роботою на здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр», яка містить сукупність результатів наукових досліджень, має цілісність, і свідчить про те, що автор володіє сучасними методами розрахунків і здатний самостійно проводити наукові дослідження на підставі отриманих знань, умінь і досвіду. Завданням дипломної роботи ОКР «магістр», на відміну від дипломного проекту ОКР «спеціаліст», є не проектування (розроблення) певного об'єкта, а дослідження певних властивостей об'єкта.

Для освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» дипломна робота має бути закінченим дослідженням певного аспекту наукової (науково-технічної, виробничої, науково-методичної або навчально-методичної) проблеми.

Виконання дипломних робіт є завершальним етапом навчання студентів в університеті, головною метою якого є освоєння методології творчого вирішення сучасних проблем і задач наукового та прикладного характеру на основі отриманих у процесі навчання знань, професійних умінь та навичок відповідно до вимог стандартів вищої освіти.

Основні завдання виконання дипломної роботи магістра:

а) систематизація, закріплення і розширення теоретичних знань, отриманих у процесі навчання за освітньо-професійною програмою (ОПП) підготовки магістра та їх практичне використання при вирішенні конкретних інженерних, наукових, економіко-соціальних і виробничих питань у певній галузі професійної діяльності;

б) розвиток навичок самостійної роботи, оволодіння методикою досліджень та експериментування, фізичного або математичного моделювання, використання сучасних інноваційних технологій у процесі розв'язання задач, які передбачені завданням на дипломне проектування;

в) визначення відповідності рівня підготовки випускника вимогам освітньо-кваліфікаційної характеристики (ОКХ) фахівця, його готовність та спроможність до самостійної роботи в умовах ринкової економіки, сучасного виробництва, прогресу науки, техніки та культури.

Мета даних методичних вказівок – надати методичну допомогу студентам при виконанні дипломної роботи (проекту). Викладено основні вимоги і вказівки з усіх видів робіт над дипломною роботою (проектом), наведено деякі довідкові матеріали, які використовуються при виконанні графічної частини роботи (проекту), список рекомендованої літератури. Викладений матеріал допоможе студентам у підвищенні якості виконання дипломних робіт (проектів).

Методичні вказівки складено відповідно з діючим **Положенням «про дипломне проектування у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя»** від 25 квітня 2013 року.

1. ВИДИ ПРОЕКТІВ ТА МЕТА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

ГОСТ 2.103-2002 встановлює чотири стадії розробки конструкторської документації виробу: технічна пропозиція, ескізний проект, технічний проект та робоча конструкторська документація.

Технічна пропозиція – це сукупність конструкторських документів, які повинні містити технічні та техніко-економічні обґрунтування доцільності розробки документації виробу на основі аналізу технічного завдання і різних варіантів можливих рішень виробів, їх порівняльної оцінки з врахуванням конструктивних й експлуатаційних особливостей розроблюваних та існуючих виробів, а також патентні дослідження.

Технічна пропозиція після узгодження і затвердження у встановленому порядку є основою для розробки ескізного або технічного проекту. Технічну пропозицію виконують відповідно до правил визначених ГОСТ 2.118-95.

Ескізний проект – це сукупність конструкторських документів, які повинні містити принципові конструктивні рішення, що дають загальну уяву про будову і принцип роботи, а також дані, які визначають призначення, основні параметри і габаритні розміри розроблюваного виробу.

Ескізний проект після узгодження і затвердження у встановленому порядку є основою для розробки технічного проекту або робочої документації, і виконують його згідно правил, передбачених ГОСТ 2.119-95.

Технічний проект – це сукупність конструкторських документів, які містять кінцеві рішення, що дають повну уяву про будову розроблюваного виробу і вихідні дані для розробки робочої документації.

Технічний проект виконують відповідно до правил, визначених ГОСТ 2.120-95.

Робоча конструкторська документація – це сукупність конструкторських документів, за якими можна виготовити і проконтролювати виріб.

Дипломна робота ОКР «бакалавр» – є підсумковим етапом навчання студента і має за мету систематизувати, поглибити і закріпити набуті знання, розвинути навички самостійного вирішення технічних і організаційних задач, які виконують у сільськогосподарському виробництві, а також розвинути творчий підхід у діяльності студента.

У дипломній роботі студент повинен проявити ґрунтовні знання з фундаментальних, професійно-орієнтованих та соціально-економічних дисциплін.

Дипломний проект ОКР «спеціаліст» є завершальним етапом навчання студента. Його мета – закріплення і розширення теоретичних і практичних знань зі спеціальності, отриманих під час навчання у вищому навчальному закладі, розвиток навиків і оволодіння методикою дослідження і проектування при вирішенні конкретних питань та перевірка рівня підготовки студента до інженерної діяльності.

Дипломна робота ОКР «магістр» є завершальним етапом навчання студента. Основною метою роботи є систематизувати, поглибити і закріпити набуті знання, розвинути навички самостійного вирішення організаційних і технічних задач, які виникають у сільськогосподарському виробництві, а також розвинути творчу діяльність студента.

Дипломна робота ОКР «магістр» передбачає виконання таких задач:

- систематизацію та поглиблення отриманих у процесі навчання знань;
- визначення рівня набутих знань, практичних навиків та вміння майбутніх магістрів використовувати отриманні знання для вирішення конкретних задач;
- вдосконалення набутих у процесі навчання професійних навиків;
- вдосконалення вміння використовувати науково-технічну літературу, виробничі, наукові та експериментальні дані для вирішення поставлених задач;
- розвиток навиків для самостійного вирішення нових проблем, проведення теоретичних та експериментальних науково-дослідних робіт з використанням комп'ютерного забезпечення;
- визначення рівня підготовки магістрів до самостійної науково-дослідної діяльності.

У дипломних роботах (проектах) необхідно узагальнити досвід, накопичений на підприємствах сільськогосподарського машинобудування, виробництва та переробки сільськогосподарської продукції; використати вітчизняну і зарубіжну інформацію та розробити на цій основі науково- та технічно обґрунтовані рекомендації з удосконалення сільськогосподарської техніки, технологій виробництва та переробки сільськогосподарської продукції.

2. ТЕМАТИКА ДИПЛОМНИХ РОБІТ (ПРОЕКТІВ)

Дипломна робота (проект) є творчою роботою студента, на основі якої Державна екзаменаційна комісія робить висновок про підготовленість випускника до майбутньої самостійної роботи і приймає рішення про присвоєння йому ОКР «бакалавр», ОКР «спеціаліст», ОКР «магістр», тому тематика дипломних робіт (проектів) має бути актуальною і відповідати сучасному стану і перспективам розвитку науки, техніки, сільськогосподарського виробництва.

Тема дипломної роботи передбачає:

- самостійну, творчу роботу студента;
- відповідність теми роботи тематиці науково-дослідних робіт, які виконують на кафедрі технічної механіки, сільськогосподарських машин і транспортних технологій;
- дослідження технологічних процесів у сільськогосподарському виробництві;
- взаємозв'язок технології виготовлення і складання машин з питаннями економіки, організації виробництва, проектування ділень та цехів, техніки безпеки, екології.

Теми дипломних робіт (проектів) підбирає й формує випускова кафедра з урахуванням пропозицій студентів, можливостей і перспектив розвитку підприємств-баз виробничої практики, за завданням інших підприємств сільськогосподарського профілю, проектних організацій та фірм, а також на основі тематики і планів науково-дослідних робіт випускової та суміжних кафедр, науково-дослідних і проектно-технологічних підрозділів університету.

В кожній дипломній роботі (проекті) повинен бути вирішений комплекс взаємопов'язаних технологічних, конструкторських, організаційно-управлінських, економічних завдань, питань охорони праці. Тематика дипломної роботи (проекту) повинна створювати можливість реальних розробок з розв'язанням актуальних практичних завдань з можливістю впровадження у виробництво результатів роботи.

Із запропонованої кафедрою тематики студенти самостійно вибирають теми дипломних робіт (проектів) і подають на ім'я завідувача кафедри заяву про закріплення за ними вибраної теми. Студенти можуть самі запропонувати для дипломних робіт (проектів) свої теми, обґрунтувавши їх доцільність.

Остаточні теми дипломних проектів ОКР «спеціаліст» закріплюють за студентами перед направленням їх на переддипломну практику.

Керівники видають студентам завдання на дипломне проектування і календарний план-графік його виконання.

Орієнтовна тематика дипломних робіт ОКР «бакалавр»:

Удосконалення і розрахунок викопуючого пристрою коренезбирального бункерного комбайну КБ-2.

Удосконалення і розрахунок механізму регулювання кута атаки секції важкої дискової борони БДВ-7.

Удосконалення і розрахунок вальців очисного апарату кукурудзо-збирального комбайну КОП-1,4В.

Удосконалення і розрахунок механізму повороту колони малогабаритного навантажувача.

Удосконалення і розрахунок котків плоскоріза-щілювача ПЩН-2,5.

Удосконалення і розрахунок системи навішування штанги обприскувача ОПШ-3500-1.

• • •

Орієнтовна тематика дипломних проектів ОКР «спеціаліст»:

Удосконалення навантажувача ПЕА-1,0 з розробкою механізму повороту колони.

Удосконалення подрібнювача грубих кормів з конструктивною розробкою живильного механізму (подрібнюючого апарата, вивантажувального механізму).

Удосконалення подрібнювача-змішувача силосу і грубих кормів, спресованих у рулон з конструктивною розробкою подрібнюючого апарата (рулонопідіймача; механізму переміщення подрібнюючих апаратів).

• • •

Орієнтовна тематика дипломних робіт ОКР «магістр»:

Обґрунтування параметрів висіваючого апарата селекційної сівалки ССПВ-6.

Обґрунтування параметрів молотильно-сепаруючого пристрою зернозбирального комбайну КЗС-7.

Обґрунтування параметрів робочих органів культиватора КОР-4,2М для міжрядного обробітку картоплі.

Обґрунтування параметрів комбінованого агрегату для вирощування соняшника на зерно при суцільному внесенні гербіцидів.

Обґрунтування параметрів висіваючого апарату комбінованого посівного агрегату.

Обґрунтування параметрів транспортуючої системи протруювача камерного ПК-25-1.

Обґрунтування параметрів механізму збирання коренеплодів цукрових буряків коренезбиральної машини в агрегаті з трактором інтегральної схеми.

Для кожної з рекомендованих тем може бути передбачено декілька варіантів вихідних даних. Можна також урізноманітнити завдання за рахунок зміни змісту графічної частини.

Для дипломних робіт (проектів) можуть бути запропоновані теми, які носять розрахунково-дослідний характер і містять дослідження ефективності конструктивних рішень дипломної роботи (проекту).

Кінцеві теми дипломних робіт ОКР «магістр» закріплюють за студентами перед направленням їх на практику (переддипломну, стажування з фаху).

Теми дипломних робіт ОКР «магістр» повинні бути такими, щоб їх розробка відповідала сучасним досягненням науки і техніки в сфері сільськогосподарського машинобудування, агропромислового комплексу, автоматизації виробництва з використанням сучасних методів і засобів проектування та наукових досліджень.

При обранні теми дипломної роботи основними критеріями мають бути актуальність, новизна і перспективність; наявність теоретичної бази; можливість виконання завдання в даній установі; зв'язок її з конкретними науковими дослідженнями, що здійснюється на кафедрі, а також на споріднених кафедрах інших закладів освіти, з якими кафедра співпрацює; можливість отримання від впровадження результатів дипломної роботи магістра технічного, економічного і можливо соціального ефекту.

Дипломну роботу (проект) може розробляти один студент (індивідуальна дипломна робота чи проект) або група студентів (комплексна дипломна робота чи проект).

Вирішення питань про кількість учасників групового розроблення теми дипломної роботи здійснює кафедра та керівник на основі загальних вимог, що висуваються до дипломної роботи. Кожен зі студентів комплексної роботи повинен отримати конкретне завдання. Теми дипломних робіт (проектів) затверджують наказом по університету у відведені терміни, в якому призначають керівників та консультантів окремих частин і розділів.

РОЗГЛЯНУТО
на засіданні науково-методичної ради
ТНТУ ім. І. Пулюя
протокол №5 від 15.03.2012 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова науково-методичної ради,
перший проректор
_____ Митник М.М.

Типовий зміст розрахунково-пояснюючої записки
дипломної роботи фахівця освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр»,
напряму 6.050503 «Машинобудування» за професійною орієнтацією на
спеціальність 7.05050312 «Машини та обладнання сільськогосподарського
виробництва»

ОСНОВНА ЧАСТИНА

Титульна сторінка	1
Завдання на дипломну роботу	1
ЗМІСТ	2
АНОТАЦІЯ	2
ВСТУП	2
1. АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ОБ'ЄКТУ ПРОЕКТУВАННЯ	20-25
1.1. Характеристика умов вирощування даної культури чи умов виконання операції	
1.2. Опис об'єкту розробки (будова, принцип роботи, агротехнічні та техніко-економічні вимоги, недоліки базової конструкції)	
1.3. Огляд машин-аналогів	
1.4. Обґрунтування теми дипломної роботи бакалавра і постановка завдання на проектування	
2. ОБҐРУНТУВАННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТУ РОЗРОБКИ	22-25
2.1. Технологічні та конструктивні розрахунки	
2.2. Кінематичний і силовий аналіз	
2.3. Міцнісні розрахунки	
2.4. Енергетичні розрахунки	

СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

3. КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ	6-8
3.1. Методи та системи комп'ютерного моделювання	
3.2. Розробка моделі об'єкту проектування	
3.3. Аналіз даних за результатами моделювання	

РОЗДІЛИ:

4. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ	6-8
4.1. Оцінка технічного рівня виробу	
4.2. Економічна ефективність використання удосконаленої конструкції вузла машини	
5. ОХОРОНА ПРАЦІ	6-8
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	1-2
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	2-3
ДОДАТКИ	

Об'єм дипломної роботи обумовлюється індивідуальним завданням. Робота оформляється у вигляді розрахунково-пояснювальної записки на аркушах формату А4, яка не повинна перевищувати 90 рукописних сторінок або 70-80 сторінок машинопису та графічного матеріалу виконаного на аркушах формату А1 в об'ємі 6...8 листів. З них до 60-70% становлять креслення виконанні з врахуванням вимог ЄСКД і 40-30% ілюстративний матеріал у вигляді розрахункових схем, таблиць і т.д.

Рекомендований зміст графічної частини: загальний вигляд машини (1А1); функціональна (кінематична, гідравлічна і т.п.) схема машини (1А1); складальні креслення розробленого вузла (2-3 А1); деталювання вузла (1-2А1); розрахункові схеми, таблиці (1А1).

Конкретно склад та обсяг дипломної роботи або окремих її розділів встановлюються керівником (консультантом) відповідно до об'єкту розробки.

Розроблено
кафедрою технічної механіки і
с/г машинобудування, протокол №7 від 03.01.2012р.
зав. каф.

Рибак Т.І.

Погоджено:
науково-методична комісія ФХВ
заступник голови
протокол №3 від 19.01.2012

Хомик Н.І.

РОЗГЛЯНУТО
на засіданні науково-методичної ради
ТНТУ ім. І. Пулюя
протокол №5 від 15.03.2012 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова науково-методичної ради,
перший проректор
_____ Митник М.М.

Типовий зміст розрахунково-пояснюючої записки
дипломного проекту фахівця освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст»,
напряму 6.050503 «Машинобудування» за професійною орієнтацією на
спеціальність 7.05050312 «Машини та обладнання сільськогосподарського
виробництва»

ОСНОВНА ЧАСТИНА

Титульна сторінка	1
Завдання на дипломний проект	1
ЗМІСТ	2
АНОТАЦІЯ	2
ВСТУП	2
1. АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ОБ'ЄКТУ ПРОЕКТУВАННЯ	22-25
1.1. Характеристика умов вирощування даної культури чи умов виконання операції	
1.2. Опис об'єкту розробки (будова, принцип роботи, агротехнічні та техніко-економічні вимоги, недоліки базової конструкції)	
1.3. Огляд машин-аналогів	
1.4. Обґрунтування теми дипломного проекту спеціаліста	
2. ОБҐРУНТУВАННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТУ РОЗРОБКИ	25-30
2.1. Технологічні та конструктивні розрахунки	
2.2. Кінематичний і силовий аналіз	
2.3. Міцнісні розрахунки	
2.4. Енергетичні розрахунки	
2.5. Обґрунтування до побудови схеми машини (процесу)	

СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

3. САПР СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН	6-8
3.1. Методи та системи САПР сільськогосподарської техніки	
3.2. Розробка моделі об'єкту проектування	
3.3. Аналіз даних за результатами проектування	
4. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛІ	25-30
4.1. Аналіз конструктивних особливостей і технологічність деталі	
4.2. Проектування технологічного процесу механічної обробки	
4.3. Розробка спеціальних верстатних пристроїв	

РОЗДІЛИ:

5. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	8-10
5.1. Організація виробництва сільськогосподарської техніки	
5.2. Оцінка технічного рівня виробу	
5.3. Економічна ефективність використання машини удосконаленої конструкції	
6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	10-14
7. ЕКОЛОГІЯ	4-6
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	2-3
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	2-3
ДОДАТКИ	

Об'єм дипломного проекту обумовлюється індивідуальним завданням. Проект оформляється у вигляді розрахунково-пояснюючої записки на аркушах формату А4, яка не повинна перевищувати 130 рукописних сторінок або 100-110 сторінок машинопису та графічного матеріалу виконаного на аркушах формату А1 в об'ємі 10...12 листів. З них до 60-70% становлять креслення виконанні з врахуванням вимог ЄСКД і 40-30% ілюстративний матеріал у вигляді розрахункових схем, таблиць і т.д.

Рекомендований зміст графічної частини: загальний вигляд машини (1А1); функціональна схема машини (1А1); кінематична схема машини (1А1); гідравлічна чи інша схема машини (1А1); складальні креслення розробленого вузла (2-3А1); деталювання вузла (2-3А1); розрахункові схеми, таблиці (2А1); складальні креслення розроблених спеціальних верстатних пристосувань (2А1); інструментальна наладка на операції (1А1).

Конкретно склад та обсяг дипломного проекту або окремих його розділів встановлюються керівником (консультантом) відповідно до об'єкту розробки.

Розроблено
кафедрою технічної механіки і
с/г машинобудування, протокол №7 від 03.01.2012р.
зав. каф.

Рибак Т.І.

Погоджено:
науково-методична комісія ФХВ
заступник голови
протокол №3 від 19.01.2012

Хомик Н.І.

РОЗГЛЯНУТО
на засіданні науково-методичної ради
ТНТУ ім. І. Пулюя
протокол №5 від 15.03.2012 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова науково-методичної ради,
перший проректор
_____ Митник М.М.

Типовий зміст розрахунково-пояснюючої записки
дипломної роботи фахівця освітньо-кваліфікаційного рівня «**магістр**» на базі
ОКР «бакалавр», напрям 6.050503 «Машинобудування» за професійною
орієнтацією на спеціальність 8.05050312 «Машини та обладнання
сільськогосподарського виробництва»

ОСНОВНА ЧАСТИНА

Титульна сторінка	1
Завдання на дипломну роботу	1
ЗМІСТ	2
АНОТАЦІЯ	2
ВСТУП	2
1. АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ОБ'ЄКТУ ПРОЕКТУВАННЯ	22-25
1.1. Характеристика умов вирощування даної культури чи умов виконання операції	
1.2. Опис об'єкту розробки (будова, принцип роботи, агротехнічні та техніко-економічні вимоги, недоліки базової конструкції)	
1.3. Огляд машин-аналогів	
1.4. Обґрунтування теми дипломної роботи магістра	
2. ОБҐРУНТУВАННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТУ РОЗРОБКИ	25-30
2.1. Технологічні та конструктивні розрахунки	
2.2. Кінематичний і силовий аналіз	
2.3. Міцнісні розрахунки	
2.4. Енергетичні розрахунки	
2.5. Обґрунтування до побудови схем машини (процесу)	
3. ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТУ РОЗРОБКИ	15-20
3.1. Методи досліджень	
3.1. Теоретичні дослідження	
3.2. Експериментальні дослідження	

СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

4. САПР СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН	6-8
4.1. Методи та системи САПР сільськогосподарської техніки	
4.2. Розробка моделі об'єкту проектування	
4.3. Аналіз даних за результатами проектування	

5. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛІ	25-30
5.1. Аналіз конструктивних особливостей і технологічність деталі	
5.2. Проектування технологічного процесу механічної обробки	
5.3. Розробка спеціальних верстатних пристроїв	
РОЗДІЛИ:	
6. ОБҐРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	8-10
6.1. Організація виробництва сільськогосподарської техніки	
6.2. Оцінка технічного рівня виробу	
6.3. Економічна ефективність використання машини удосконаленої конструкції	
7. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	10-14
8. ЕКОЛОГІЯ	4-6
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	2-3
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	2-3
ДОДАТКИ	

Об'єм дипломної роботи магістра обумовлюється індивідуальним завданням. Робота оформляється у вигляді розрахунково-пояснювальної записки на аркушах формату А4, яка не повинна перевищувати 140 рукописних сторінок, або 110-120 сторінок машинопису та графічного матеріалу виконаного на аркушах формату А1 в об'ємі 11...14 листів. З них до 60-70% становлять креслення виконанні з врахуванням вимог ЄСКД та 40-30% ілюстративний матеріал у вигляді розрахункових схем, таблиць і т.д.

Рекомендований зміст графічної частини: загальний вигляд машини (1А1); функціональна схема машини (1А1); кінематична схема машини (1А1); гідравлічна чи інша схема машини (1А1); складальні креслення розробленого вузла (2-3А1); деталювання вузла (2-3А1); розрахункові схеми, таблиці (1-2А1); складальні креслення розроблених спеціальних верстатних пристосувань (2А1); інструментальна наладка на операції (1А1); результати досліджень (1-2А1).

Конкретно склад та обсяг дипломної роботи або окремих її розділів встановлюються керівником (консультантом) відповідно до об'єкту розробки.

Розроблено
кафедрою технічної механіки і
с/г машинобудування, протокол №7 від. 03.01.2012р.
зав. каф.

Рибак Т.І.

Погоджено:
науково-методична комісія ФХВ
заступник голови
протокол №3 від. 19.01.2012

Хомик Н.І.

РОЗГЛЯНУТО
на засіданні науково-методичної ради
ТНТУ ім. І. Пулюя
протокол №5 від 15.03.2012 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова науково-методичної ради,
перший проректор
_____ Митник М.М.

Типовий зміст розрахунково-пояснюючої записки
дипломної роботи фахівця освітньо-кваліфікаційного рівня «**магістр**» на базі
ОКР «спеціаліст», напрям 6.050503 «Машинобудування» за професійною
орієнтацією на спеціальність 8.05050312 «Машини та обладнання
сільськогосподарського виробництва»

ОСНОВНА ЧАСТИНА

Титульна сторінка	1
Завдання на дипломну роботу	1
ЗМІСТ	2
АНОТАЦІЯ	2
ВСТУП	2
1. АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ОБ'ЄКТУ ПРОЕКТУВАННЯ	22-25
1.1. Характеристика умов вирощування даної культури чи умов виконання операції	
1.2. Опис об'єкту розробки (будова, принцип роботи, агротехнічні та техніко-економічні вимоги, недоліки базової конструкції)	
1.3. Огляд машин-аналогів	
1.4. Обґрунтування теми дипломної роботи магістра	
2. ОБҐРУНТУВАННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТУ РОЗРОБКИ	25-30
2.1. Технологічні та конструктивні розрахунки	
2.2. Кінематичний і силовий аналіз	
2.3. Міцнісні розрахунки	
2.4. Енергетичні розрахунки	
2.5. Обґрунтування до побудови схем машини (процесу)	
3. ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТУ РОЗРОБКИ	15-20
3.1. Методи досліджень	
3.1. Теоретичні дослідження	
3.2. Експериментальні дослідження	

СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

4. САПР СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН	6-8
4.1. Методи та системи САПР сільськогосподарської техніки	
4.2. Розробка моделі об'єкту проектування	
4.3. Аналіз даних за результатами проектування	

РОЗДІЛИ:

5. ОБҐРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	8-10
5.1. Організація виробництва сільськогосподарської техніки	
5.2. Оцінка технічного рівня виробу	
5.3. Економічна ефективність використання машини удосконаленої конструкції	
6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	10-14
7. ЕКОЛОГІЯ	4-6
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	2-3
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	2-3
ДОДАТКИ	

Об'єм дипломної роботи магістра обумовлюється індивідуальним завданням. Робота оформляється у вигляді розрахунково-пояснювальної записки на аркушах формату А4, яка не повинна перевищувати 60-80 сторінок машинопису та графічного матеріалу виконаного на аркушах формату А1 в об'ємі 6 листів. З них до 50-60% становлять креслення виконанні з врахуванням вимог ЄСКД та 40-50% ілюстративний матеріал у вигляді розрахункових схем, таблиць і т.д.

Рекомендований зміст графічної частини: загальний вигляд машини (1А1); функціональна (кінематична, гідравлічна і т.п.) схема машини (1А1); складальне креслення досліджуваного вузла (1-2А1); результати досліджень (2-3А1).

Конкретно склад та обсяг роботи або окремих її розділів встановлюються керівником (консультантом) відповідно до об'єкту розробки.

Розроблено
кафедрою технічної механіки і
с/г машинобудування, протокол №7 від. 03.01.2012р.
зав. каф.

Рибак Т.І.

Погоджено:
науково-методична комісія ФХВ
заступник голови
протокол №3 від. 19.01.2012

Хомик Н.І.

3. ЗМІСТ І ОБ'ЄМ ДИПЛОМНИХ РОБІТ І ПРОЕКТІВ

Пояснювальну записку дипломної роботи (проекту) умовно поділяють на:

- вступну частину;
- основну частину;
- спеціальну частину;
- додатки (за необхідності).

Вступна частина повинна містити структурні елементи у такій послідовності:

- титульний аркуш (форма Н-9.01, **додаток 1**);
- завдання на дипломну роботу (форма Н-9.01, **додаток 2**);
- зміст;
- анотація (реферат) українською мовою;
- реферат іноземною мовою (abstract), для дипломної роботи ОКР «магістр», яку вивчав студент в університеті;
- перелік посилань оформлений згідно вимог ДСТУ 7.1:2006 (**Додаток 8**).

Суть дипломної роботи (проекту) у пояснювальній записці викладають, поділяючи матеріал на розділи. Розділи можна поділяти на підрозділи і пункти. Пункти, якщо це необхідно, поділяють на підпункти. Вступ та висновки не можна ділити на підрозділи, пункти або підпункти.

Дипломна робота ОКР «бакалавр» – це самостійне вирішення інженерного завдання, яке включає удосконалення вузла (виконавчого робочого органу) певної сільськогосподарської машини.

Перед постановкою задачі дипломної роботи ОКР «бакалавр» потрібно проаналізувати роботу с.-г. машини, що розглядається, на всіх етапах виконання технологічного процесу, скласти кінематичну схему основних механізмів та загальну кінематичну схему машини. Основна частина дипломної роботи і проекту включає розділи: «АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ОБ'ЄКТУ ПРОЕКТУВАННЯ», «ОБҐРУНТУВАННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТУ РОЗРОБКИ», для дипломної роботи магістра – ще й «ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТУ РОЗРОБКИ».

У першому розділі «АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ОБ'ЄКТУ ПРОЕКТУВАННЯ» аналізують поломки, виявляють слабкі місця машини з точки зору експлуатації та продуктивності. Також необхідно проаналізувати конструкції машин-аналогів, вказати переваги та недоліки кожної з них. Далі необхідно вибрати вузол машини, який, на думку студента, можна удосконалити, що призведе до підвищення продуктивності (довговічності, економії матеріалів, дасть можливість зекономити енергоресурси і т.п.). Дати зрозуміле обґрунтування проведення вдосконалення вибраного вузла (обґрунтування теми дипломної роботи).

У другому розділі «ОБҐРУНТУВАННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТУ РОЗРОБКИ» проводять конструктивні, кінематичні, технологічні, енергетичні та міцнісні розрахунки для обґрунтування схем та параметрів удосконалюваного вузла сільськогосподарської машини. У конструктивних розрахунках потрібно визначити основні розміри найбільш відповідальних деталей вибраного вузла машини та робочих органів. При проведенні силового аналізу необхідно визначити характер навантажень на робочі органи машини чи найбільш навантажених деталей вузла; особливості робочих процесів; схеми діючих сил; схеми робочих навантажень. У цьому ж розділі також виконують розрахунки на міцність основних робочих органів і найбільш навантажених деталей вузла та виконують його конструювання.

У спеціальній частині (розділ «КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ») проводять конструктивний, кінематичний, силовий, міцнісний чи інший аналіз об'єкта (вузла, деталі, досліджуваної машини, її технологічного процесу) шляхом створення його математичної, імітаційної, твердо-тільної та інших моделей. Моделювання об'єкту має відповідати вимогам ГОСТ 2.052-2006 «ЕСКД Электронная модель изделия».

У розділі «ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ» виконують оцінку технічного рівня виробу (вузла), яка полягає у встановленні та визначенні показників якості базового і нового виробів (вузлів), а також у складанні карти технічного рівня виробу. Виконують також визначення експлуатаційних витрат.

У розділі «ОХОРОНА ПРАЦІ» доцільно проробити питання захисту виробничого персоналу при виготовленні даного вузла чи машини та захисту навколишнього середовища від забруднень спричинених роботою даного агрегату.

Дипломний проект ОКР «спеціаліст» – це самостійне і завершене вирішення конкретного питання, яке в основному включає конструктивну розробку машини, окремого робочого органу, механізму, приладу або пристрою для контролю та управління якістю технологічного процесу сільськогосподарської машини.

Головною вимогою до змісту дипломного проекту ОКР «спеціаліст» є відображення сучасного стану науково-технічного прогресу в сільськогосподарському виробництві.

В цілому дипломний проект ОКР «спеціаліст» – це перший етап проектування складної машини або установки і включає всі необхідні обґрунтування функціональної і принципової схем машини, розрахункові матеріали, відповідні креслення і т.д.

При виконанні розрахункової частини дипломної роботи (проекту) доцільно застосовувати комп'ютерні розрахунки, які дають можливість автоматизувати процес конструювання вузлів машин та їх робочих органів

Завдання на дипломне проектування отримує кожен студент згідно форми Н-9.01 (Додаток 2), розробленої на випусковій кафедрі відповідно вимог МОН України. У завданні вказують основний зміст етапів виконання дипломної роботи (проекту): складання розрахунково-пояснюючої записки; виконання креслень, схем, таблиць і т.д. Як правило, кожне завдання включає: назву теми дипломної роботи (проекту); вихідні дані до роботи (проекту); перелік питань, які необхідно розробити; перелік графічного матеріалу; календарний план виконання дипломної роботи (проекту).

Головною вимогою до змісту дипломної роботи ОКР «магістр» є відображення сучасного стану науково-технічного розвитку у сільськогосподарському виробництві у напрямі, визначеному темою досліджень.

Дипломна робота ОКР «магістр» – це самостійне завершене вирішення конкретного питання, яке в основному включає конструктивну розробку машини, окремого робочого органу, механізму, приладу або пристрою сільськогосподарського агрегату.

Дипломна робота ОКР «магістр» має включати результати проведених автором досліджень та отриманих нових науково обґрунтованих результатів, які у сукупності розв'язують конкретне наукове завдання.

Дипломні роботи ОКР «магістр» виконують тільки за індивідуальними завданнями, вони обов'язково повинні містити конструктивні розробки, технологічний аналіз, відповідні їм розрахунки та ін. Не допускається виконання роботи, яка містить лише результати експериментальних досліджень.

Склад та обсяг дипломних робіт (проектів) або окремих їх розділів встановлюються керівником відповідно до об'єкту розробки, передбаченого рішенням випускової кафедри і навчальним планом та з обов'язковим дотриманням вимог типового змісту дипломних робіт і проектів (див. С. 12...19).

Змістовний склад структурних елементів пояснювальної записки дипломної роботи ОКР «магістр»

Реферат дипломної роботи ОКР «магістр»

Реферат призначений для ознайомлення з роботою. Він має бути стислим, інформативним і містити інформацію, що дає змогу розкрити сутність дослідження. Реферат до дипломної роботи магістра **обсягом до двох сторінок** українською та іноземною мовою має містити:

- відомості про обсяг роботи, кількість ілюстрацій, таблиць, додатків, джерел за переліком посилань;
- текст реферату;
- ключові слова.

Текст реферату має відображати зміст роботи в такій послідовності:

Актуальність теми. Розкриття сутності та стану розв'язування наукової проблеми (задачі) та її актуальності й значущості для розвитку відповідної галузі науки чи виробництва, обґрунтування доцільності проведення дослідження.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Висвітлення зв'язку вибраного напрямку досліджень із планами науково-дослідних робіт випускової кафедри, а також із галузевими та (або) державними планами та програмами. Обов'язково зазначають номери державної реєстрації науково-дослідних робіт, а також і роль автора у виконанні цих науково-дослідних робіт.

Мета й завдання дослідження. Формулювання мети роботи і задач, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети (не слід формулювати мету як «дослідження...», «вивчення...» тощо, тому що ці слова вказують на засіб досягнення мети, а не на саму мету). Мета – це запланований результат досліджень. Виконуючи наукову роботу потрібно пам'ятати, що «метою будь-якої наукової праці ... є виявлення нових фактів, висновків, рекомендацій, закономірностей або ж уточнення відомих раніше, але недостатньо досліджених».

Отримати заплановані результати, поступово досягти поставленої мети можна шляхом її деталізації у вигляді певної програми цілеспрямованих дій – задач дослідження. Задачі дослідження формулюють в двох варіантах: перший – у вигляді самостійно закінчених етапів дослідження, другий – як послідовне вирішення окремих проблем наукового дослідження у відношенні до загальної проблеми всієї магістерської роботи. Формулювати й конкретизувати задачі необхідно дуже ретельно, оскільки опис їхнього вирішення становить зміст підрозділів кожного з розділу роботи.

Об'єкт дослідження. Визначення об'єкта дослідження як категорій наукового процесу. Об'єкт досліджень – це певний процес, система, обладнання, пристрій, технологія, програмний продукт, інформаційна технологія, інтелектуальний твір, явище тощо, що породжує проблемну ситуацію й обране для дослідження.

Предмет дослідження. Предметом дослідження є певні властивості, характеристики об'єкта, на які безпосередньо спрямовано саме дослідження, оскільки предмет дослідження визначає тему дипломної роботи, яку зазначають на титульному аркуші.

Методи дослідження. Подання переліку використаних методів дослідження для досягнення поставленої в роботі мети. Викладати їх треба не відірвано від змісту роботи, а коротко й змістовно визначаючи, що саме досліджують тим чи іншим методом. Це дасть змогу пересвідчитися в логічності та прийнятності вибору саме цих методів.

Наукова новизна отриманих результатів. Подають коротку анотацію нових здобутків (рішень, висновків), отриманих магістрантом особисто. Необхідно показати відмінність отриманих результатів від відомих раніше, підкреслити ознаки та ступінь новизни.

Практичне значення отриманих результатів. Подання відомостей про застосування результатів досліджень або рекомендацій щодо їх впровадження (використання). Наводять короткі відомості щодо впровадження результатів досліджень із зазначенням назв організацій, у яких здійснена реалізація, видів реалізації та реквізитів відповідних документів.

Апробація результатів магістерської роботи. Вказують, на яких наукових конференціях, семінарах оприлюднені результати досліджень, що включені до роботи.

Публікації. Зазначають, в яких статтях у наукових журналах, збірниках наукових праць, матеріалах і тезах конференцій, патентах опубліковані результати роботи.

Складові тексту реферату у разі відсутності даних опускають.

Ключові слова, що є найістотнішими для розкриття спрямованості роботи, формують на основі тексту роботи й розташовують у кінці реферату. Перелік 5...15 ключових слів (словосполучень) друкують прописними літерами в називному відмінку в рядок, через коми.

У висновках до всієї дипломної роботи ОКР «магістр» наводять оцінку отриманих результатів роботи або її окремого етапу (негативних також) з урахуванням світових тенденцій вирішення поставленої задачі; можливі галузі використання результатів роботи; народногосподарську, наукову, соціальну значущість роботи. Висновки є завершальною й особливо важливою частиною роботи, що має продемонструвати результати дослідження, ступінь реалізації поставленої мети та завдань. У висновках наводять синтез усіх отриманих результатів досліджень та їх співвідношення із загальною метою й завданнями роботи. Викладають найбільш важливі наукові та практичні результати, отримані в роботі, які мають містити формулювання розв'язаної наукової задачі, її значення для науки й практики. У висновках необхідно акцентувати увагу на якісних і кількісних показниках здобутих результатів, обґрунтувати їх достовірність. Далі формулюють висновки та рекомендації щодо наукового та практичного використання здобутих результатів.

Висновки до дипломної роботи ОКР «магістр» краще подати у вигляді окремих абзаців. Кожен з них має містити окремий логічно завершений висновок чи рекомендацію.

На основі висновків у роботі бажано надати рекомендації. Їх розміщують на окремій сторінці. У рекомендаціях визначають потрібні, на думку автора, подальші дослідження проблеми, подають пропозиції щодо ефективного використання результатів дослідження.

4. ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ (ПРОЕКТУ)

Персональну відповідальність за своєчасне і якісне виконання дипломної роботи (проекту) несе студент-дипломник, який є автором роботи.

Дипломна робота (проект) є творчою роботою студента, на основі публічного захисту якої ДЕК робить висновок про підготовленість студента до майбутньої самостійної роботи і приймає рішення про присвоєння йому відповідного освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр», «спеціаліст», «магістр».

4.1. Керівництво дипломною роботою (проектом)

Теми дипломних робіт (проектів) студентам затверджують наказом ректора по університету. У цьому ж наказі призначають керівників дипломних робіт (проектів) з числа науково-педагогічних працівників випускової кафедри, також призначають консультантів з окремих частин та розділів. Керівник видає завдання на дипломну роботу (проект) на спеціальному бланку (див. **додаток 1**) з переліком питань, які необхідно розробити, графічного та ілюстративного матеріалу, надає необхідні консультації, перевіряє якість виконання, слідкує за дотриманням графіка виконання як окремих частин і розділів, так і роботи (проекту) в цілому.

Виконання дипломної роботи (проекту) починають з аналізу завдання і складання переліку матеріалів, необхідних для виконання роботи, розробляють робочий план. Робочий план і календарний графік авторів роботи допомагає скласти його науковий керівник. Науковий керівник рекомендує необхідну літературу, довідкові, архівні та статистичні матеріали й інші джерела за темою роботи (проекту); проводить систематичні бесіди і консультації; оцінює зміст виконаної роботи як частинами, так і в цілому. Таким чином, керівник надає наукову і методичну допомогу, контролює виконання роботи (проекту), вносить необхідні корективи, дає рекомендації щодо доцільності прийняття того чи іншого рішення, а також робить висновок про готовність роботи (проекту) до захисту.

Керівник дипломної роботи (проекту) перевіряє та підписує всі розділи пояснювальної записки та кожен аркуш графічного матеріалу закінченої роботи (проекту), дає відгук про роботу (проект). Спеціальну частину та розділи дипломної роботи (проекту) крім керівника, підписують консультанти. Далі роботу підписує завідувач кафедрою і дає

направлення на рецензію. Для перевірки дотримання вимог стандартів та інших нормативно-технічних документів робота підлягає нормоконтролю.

Дипломну роботу (проект) разом з відгуком керівника і рецензією після попереднього захисту виносять на захист у Державну екзаменаційну комісію.

4.2. Організація консультацій

Перед початком виконання дипломної роботи (проекту) організовують групові консультації для ознайомлення студентів із завданням дипломних робіт (проектів), їх структурою та загальними правилами виконання. Подальші консультації проводять згідно розкладу консультацій дипломного проектування.

Керівник дипломної роботи (проекту) надає консультації з усіх питань, пов'язаних із виконанням дипломної роботи (проекту).

Для підвищення якості розробок залучають консультантів з розділів «СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА», «САПР СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН», «ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ», «ОХОРОНА ПРАЦІ», «РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛІ», «ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ», «ЕКОЛОГІЯ». Цих консультантів призначають із числа викладачів інших кафедр, відповідальних за викладання відповідних дисциплін. Вони керують виконанням відповідних розділів. Відомості щодо консультантів для виконання дипломної роботи (проекту) обов'язково зазначені у завданні на дипломну роботу (проект) разом з назвою розділу, з підготовки якого вони консультиватимуть студента. Прізвище консультантів вписують у наказі на затвердження тем дипломних робіт (проектів).

4.3. Підготовка до виконання дипломної роботи (проекту)

Отримавши завдання на дипломну роботу (проект), студенти повинні його проаналізувати, опрацювати методичні вказівки до виконання дипломного проектування, скласти перелік вихідних матеріалів, необхідних для роботи.

Приступаючи до виконання дипломної роботи (проекту), студенти повинні врахувати, що усі види робіт з оформлення пояснювальної записки і графічної частини необхідно проводити паралельно, оскільки графічну частину виконують на основі розрахунків, а розрахунки уточнюють залежно від прийнятих конструктивних рішень.

Своєчасне виконання дипломної роботи (проекту) вимагає від дипломника щоденної цілеспрямованої наполегливої праці. При цьому вдало спланувати свій час можна за допомогою календарного план-графіка, який складається з двох взаємно узгоджених між собою сіткових графіків, розміщених на одному аркуші: у верхній частині для графічної частини дипломної роботи (проекту), у нижній – для пояснювальної записки.

Для прикладу план-графік виконання дипломної роботи (проекту) може бути таким: горизонтально відкладають робочі дні з розбивкою на тижні, а над ним у діагональному напрямку наводять послідовність виконання видів робіт для пояснювальної записки і графічної частини. У колонках зліва і справа відображають планове і фактичне виконання графічної частини та пояснювальної записки (%). Поруч керівник проекту робить відмітки про хід виконання видів робіт. Дати проведення консультацій проставляють у горизонтальній графі. План-графік виконання дипломної роботи (проекту) передбачає види робіт наведені нижче.

ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ВИДІВ РОБІТ З ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ ОКР «БАКАЛАВР»

1. Отримання завдання на дипломну роботу.
2. Розробка вимог до вузла машини, який потрібно удосконалити та умови експлуатації механізму.
3. Розробка і обґрунтування функціональної схеми машини.
4. Викреслювання функціональної схеми удосконалюваної машини.
5. Технологічні розрахунки.
6. Складання кінематичної (гідравлічної) схеми удосконалюваної машини.
7. Конструктивно-кінематичний розрахунок удосконалюваного вузла.
8. Оптимізація основних параметрів удосконалюваного вузла з допомогою комп'ютерного забезпечення.
9. Розробка конструкції збірних одиниць і деталей.
10. Викреслювання удосконалюваного вузла.
11. Викреслювання 1-го листа деталей удосконалюваного вузла.
12. Викреслювання 2-го листа деталей удосконалюваного вузла.
13. Обґрунтування принципової схеми машини.
14. Викреслювання загального вигляду машини.
15. Комп'ютерне моделювання досліджуваного об'єкту.
16. Економічне обґрунтування роботи.

17. Розробка розділу «Охорона праці».
18. Оформлення пояснювальної записки.
19. Отримання підписів консультантів відповідних розділів.
20. Оформлення листів графічної частини та нормоконтроль.
21. Отримання відгуку керівника на дипломну роботу.
22. Затвердження дипломної роботи у завідувача кафедри.
23. Отримання рецензії на дипломну роботу.

ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ВИДІВ РОБІТ З ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ ОКР «СПЕЦІАЛІСТ»

1. Отримання завдання на дипломний проект і на переддипломну практику.
2. Проходження переддипломної практики.
3. Оформлення звіту з практики і його захист.
4. Розробка вимог до машини, яку проектують та умови її експлуатації.
5. Розробка та обґрунтування функціональної схеми машини.
6. Викреслювання функціональної схеми розроблюваної машини.
7. Технологічні розрахунки.
8. Складання кінематичної (гідравлічної) схеми розроблюваної машини.
9. Конструктивно-кінематичний розрахунок розроблюваного вузла.
10. Оптимізація основних параметрів розроблюваного вузла з допомогою комп'ютерного забезпечення.
11. Обґрунтування кінематичної схеми розроблюваної машини.
12. Викреслювання кінематичної схеми розроблюваної машини.
13. Силовий розрахунок.
14. Виконання листа з розрахунковими схемами.
15. Енергетичний розрахунок.
16. Розробка конструкції збірних одиниць і деталей.
17. Викреслювання розроблюваного вузла.
18. Викреслювання 1-го листа деталей розроблюваного вузла.
19. Викреслювання 2-го листа деталей розроблюваного вузла.
20. Обґрунтування принципової схеми машини.
21. Викреслювання загального вигляду машини.
22. Розробка технологічного процесу механічної обробки деталі розроблюваного вузла.
23. Розробка спеціальних верстатних пристроїв для механічної обробки деталі розроблюваного вузла.
24. Викреслювання спеціальних верстатних пристроїв.
25. Виконання організаційно-економічної частини проекту.

26. Виконання розділу «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях».
27. Виконання розділу «Екологія».
28. Оформлення пояснювальної записки.
29. Отримання підписів консультантів відповідних розділів.
30. Оформлення листів графічної частини та нормоконтроль.
31. Отримання відгуку керівника дипломного проекту.
32. Затвердження дипломного проекту у завідувача кафедри.
33. Отримання рецензії на дипломний проект.

Орієнтовний перелік видів робіт з виконання дипломної роботи ОКР «магістр» включає ті ж самі пункти, що і виконання дипломного проекту ОКР «спеціаліст» з тією різницею, що необхідно виконати ще й наукові дослідження параметрів розроблюваного вузла і представити результати цих досліджень у графічній частині роботи.

4.4. Підготовка до захисту і захист дипломної роботи (проекту)

4.4.1. Порядок представлення, рецензування і захисту дипломних робіт (проектів)

Завершену дипломну роботу (проект), підписану дипломником і консультантами, студент представляє керівнику, який перевіряє її, уточнює внесені виправлення на зроблені зауваження.

Керівник дає письмовий відгук (додатки 3, 4), в якому характеризує загальнотехнічну і спеціальну підготовку дипломника, самостійність і вміння на практиці застосовувати закони механіки, опору матеріалів, проводити розрахунки з використанням комп'ютерної техніки, літературних джерел, відмічає позитивні і негативні сторони дипломної роботи (проекту) і дає його оцінку.

Після перевірки і схвалення роботи керівник підписує її разом зі своїм письмовим відгуком. Після цього дипломник представляє роботу і відгук керівника завідувачу кафедри. Завідувач кафедри ознайомлюється з усіма матеріалами, перевіряє на відповідність виконаної роботи затвердженій темі і завданню, вирішує питання про допуск дипломника до захисту роботи (проекту).

При позитивному рішенні завідувач кафедри робить відповідний запис на титульному листі пояснювальної записки. Якщо завідувач кафедри вважає неможливим, щоб допустити студента до захисту дипломної роботи (проекту), то це питання розглядається на засіданні

кафедри за участю керівника. Протокол засідання кафедри представляють через декана факультету на затвердження ректору університету.

Дипломну роботу (проект), допущений завідувачем кафедри до захисту, направляють на рецензування.

Склад рецензентів з спеціалістів виробництва і наукових установ, а також професорів і викладачів навчального закладу, які не працюють на кафедрі технічної механіки, сільськогосподарських машин і транспортних технологій, за поданням декана факультету з погодженням із завідувачем кафедри призначає ректор наказом по університету.

Рецензія (додатки 5, 6) повинна містити об'єктивний аналіз дипломної роботи (проекту) зі зазначенням її переваг і недоліків, можливості використання на виробництві окремих елементів та дати роботі загальну оцінку. Підпис рецензента завіряють печаткою установи, у якій він працює. Рецензії, надані студентам працівниками ТНТУ ім. І. Пулюя, завіряти печатками не потрібно. Якщо рецензія не відповідає цим вимогам, декан або завідувач кафедри направляє дипломну роботу (проект) на повторне рецензування.

З рецензією повинен бути ознайомлений дипломник, але після цього йому не дозволяється вносити у дипломну роботу (проект) будь-які зміни.

При наявності всіх документів і рецензії декан направляє дипломну роботу (проект) у Державну екзаменаційну комісію (ДЕК) для захисту. Порядок захисту визначений Положенням про Державні екзаменаційні комісії.

Захист дипломних робіт проходить на відкритих засіданнях ДЕКу.

4.4.2. Етапи допуску дипломних робіт (проектів) до захисту

До захисту в Державній екзаменаційній комісії (ДЕК) допускаються виконані у повному обсязі дипломні роботи, теми яких затверджені наказом ректора університету, а структура, зміст та якість викладення матеріалу та оформлення відповідають завданню на дипломну роботу (проект) та вимогам даних методичних вказівок, що підтверджено підписами керівника та консультантів проекту та наявністю позитивного відзиву керівника.

Перед захистом дипломних робіт необхідно:

1. За десять робочих днів до дня початку засідань ДЕКу пояснювальну записку і графічні матеріали, передбачені завданням, оформленні згідно цих методичних вказівок, ***студенти подають (роздруковану, у незшитому вигляді) разом з відгуком керівника для розгляду на випусковій кафедрі.*** Рекомендації до заповнення та бланк відгуку керівника наведено в ***додатках 3, 4.***

2. За вісім робочих днів до дня початку засідань ДЕК всі роздруковані матеріали дипломної роботи *студенти подають у незшитому вигляді для проходження нормоконтролю*, який проводять для перевірки дотримання вимог стандартів та інших нормативно-технічних документів.

У випадку, коли відсутні зауваження до оформлення, студент зшиває роботу у тверду палітурку (пружинне опрацювання не дозволяється), отримує відгук керівника і підписи консультантів.

3. За шість робочих днів до початку засідань ДЕК *зшити пояснювальну записку разом з відгуком керівника подають завідувачу кафедри, який підписує роботу (проект) і видає студентові направлення на рецензію*. Рецензент зобов'язаний в установлені терміни скласти розгорнуту рецензію і дати оцінку дипломної роботи (проекту).

4. На дипломну роботу (проект) необхідно отримати рецензію.

Рекомендації до заповнення та бланк рецензії наведено в *додатках 5, 6*. Рецензії, отримані від сторонніх організацій, повинні бути завірені печаткою організації в установленому порядку. Рецензії, надані студентам працівниками ТНТУ ім. І. Пулюя, завіряти печатками не потрібно.

5. За три робочих дні до першого засідання ДЕК *пояснювальну записку та інші матеріали, передбачені завданням, разом з відгуком, рецензією та одним комплектом ілюстративного матеріалу (на форматі А4) необхідно в папці подати завідувачу кафедри для оформлення допуску до захисту*. Допуск підтверджується підписом завідувача кафедри на завданні пояснювальної записки.

6. Випускова кафедра проводить попередній захист, метою якого є перевірка готовності дипломної роботи (проекту) і студента до захисту.

7. За 2 робочих дні до першого засідання ДЕК *весь комплект дипломної роботи (проекту) студенти повинні представити секретареві ДЕК*.

8. Дипломні роботи, допущені кафедрою до захисту, студенти захищають перед ДЕК згідно графіку і розкладу, які затверджені у встановленому порядку.

Захист дипломних робіт (проектів) є відкритим, його можуть проводити як в університеті, так і на підприємствах, у закладах та організаціях, для яких тематика робіт, що захищаються, становить науково-теоретичний або практичний інтерес.

Перед захистом студент зобов'язаний надати ДЕК:

- пояснювальну записку дипломної роботи (проекту);
- графічну частину роботи (проекту);
- відгук керівника роботи (проекту);
- рецензію на роботу (проект);
- тези доповіді.

9. Захист дипломних робіт (проектів), автори яких не виконали вимоги щодо термінів підготовки та подання робіт (проектів) до захисту, переносять на додатковий день захисту.

10. Роботи, у яких виявлені принципові недоліки в прийнятих рішеннях, обґрунтуваннях, розрахунках та висновках, суттєві відхилення від вимог державних стандартів, плагіат, до захисту в ДЕК не допускають. Рішення про це приймають на засіданні випускової кафедри, витяг з протоколу якого разом зі службовою запискою завідувача кафедри подають декану факультету для підготовки матеріалів до наказу ректора про відрахування студента.

4.4.3. Вимоги до доповіді та ілюстративного матеріалу на захисті

Тривалість захисту дипломної роботи (проекту) – не більше 30 хвилин.

Захист дипломної роботи (проекту) відбувається в такій послідовності:

- представлення студента ДЕК (секретар ДЕК);
- доповідь студента (12...15 хвилин);
- відповіді студента на запитання членів ДЕК та фахівців, присутніх на захисті;
- зачитування рецензії (секретар ДЕК);
- відповідь студента на зауваження, викладені в рецензії;
- зачитування відгуку керівника (секретар ДЕК);
- підсумкове слово студента.

У доповіді дипломник коротко розкриває зміст роботи. Основну частину доповіді присвячують розкриттю суті, новизні та ефективності прийнятих рішень, перераховують і коротко розкривають зміст розділів дипломної роботи (проекту). У доповіді дипломник використовує графічні матеріали, представлені за захист.

Доповідь студента-магістранта можна умовно поділити на три частини, які складаються з рубрик, кожна з яких – це самостійний змістовий блок, хоча в цілому вони логічно взаємопов'язані у характеристиці змісту проведеного дослідження.

Перша частина доповіді в основних моментах повторює вступ. Її рубрики відповідають тим смисловим аспектам, за якими висвітлюють актуальність обраної теми, дають опис наукової проблеми, а також формулювання мети роботи. Тут же необхідно вказати методи, завдяки яким отримано фактичний матеріал роботи і повідомити про її склад і загальну структуру.

Друга частина, найбільша за обсягом, характеризує кожен розділ магістерської роботи. Особливу увагу приділяють отриманим результатам, порівнянням з аналогами та оцінкам.

Завершують доповідь заключною частиною, у якій перераховують загальні висновки з тексту роботи і висвітлюють основні рекомендації.

Для доведення висунутих положень та обґрунтування запропонованих рекомендацій під час виступу використовують графічні матеріали. Можливим є також використання спеціально підготовлених слайдів, комп'ютерної техніки.

Після успішного захисту дипломної роботи (проекту) студенти зобов'язані в день захисту під розписку подати на кафедру (секретарю ДЕК):

- дипломну роботу (проект), тобто пояснювальну записку і графічну частину;

- відгук керівника роботи (проекту);

- рецензію на дипломну роботу (проект).

Дипломні роботи (проекти) після захисту зберігають у вузі не менше п'яти років.

За результатами захисту студентам присвоюють кваліфікацію «бакалавр», «спеціаліст», «магістр».

4.4.4. Оцінювання дипломної роботи (проекту)

Після доповіді члени ДЕК та інші присутні на захисті особи задають дипломнику запитання, пов'язані з його роботою (проектом).

Відповіді повинні бути короткими, чіткими та аргументованими. Якщо можливі посилання на текст пояснювальної записки або її графічну частину, то їх треба обов'язково зробити. Потім зачитують відгук керівника і рецензію на дипломну роботу (проект). Студенту надають слово для відповіді на зауваження рецензента.

Захист вважають закінченим після оголошення про це голови ДЕК.

При оцінюванні дипломної роботи (проекту) члени ДЕК беруть до уваги не тільки її зміст й оформлення, але й враховують також ступінь грамотності і самостійності студента, проявлену ним ініціативу, вміння правильно і чітко висловлювати свої думки, знання науково-технічної термінології, якість доповіді та якість оформлення пояснювальної записки і графічної частини, повноту відповідей на питання задані під час захисту.

Важливе значення для оцінки дипломної роботи (проекту) має практична і теоретична підготовка студента, а також відгук керівника і рецензента дипломної роботи (проекту).

За результатами захисту кожен член ДЕК виставляє оцінку і потім на закритому засіданні оцінку узгоджують усі члени ДЕК і виставляють загальну оцінку. Крім загальної оцінки у рішенні ДЕК повинно бути відмічено ті елементи роботи (проекту), які можна рекомендувати для впровадження на виробництві, а також ті результати досліджень, які мають прикладне значення і т.д.

При позитивному захисті ДЕК виносить рішення про присвоєння студенту кваліфікації «бакалавр» («спеціаліст», «магістр»).

При необхідності передачі роботи (або частини) підприємству для впровадження у виробництво з нього знімають копію, забезпечуючи при цьому дотримання прав інтелектуальної власності.

Результати захисту оголошують в кінці засідання ДЕК для всіх, хто захищав дипломні роботи (проекти) у цей день.

Оцінювання якості дипломних робіт (проектів), особливо ОКР «магістр» – це багатокритеріальна задача для прийняття рішень.

Оцінювання якості магістерських робіт виконують за 10 найважливішими характеристиками сумування їх добутків з ваговими коефіцієнтами (Додаток 7).

Критерії враховують можливість різних варіантів виконання досліджень, наприклад проведення фізичного експерименту або моделювання процесів і систем, що досліджуються і т. ін. Оцінювання роботи за кожною з характеристик здійснюють за більшою шкалою. З метою забезпечення об'єктивності оцінювання якості робіт розроблені критерії оцінки за кожною з характеристик.

5. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ РОЗДІЛІВ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ ОКР «БАКАЛАВР», ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ ОКР «СПЕЦІАЛІСТ»

ТИТУЛЬНИЙ АРКУШ

Титульний аркуш (додаток 1) оформляють за формою Н-9.02, затвердженою МОН України.

Для комплексної дипломної роботи (проекту) кожен співвиконавець оформляє індивідуальний титульний аркуш.

На титульному аркуші вказують:

- повну назву ВНЗ, факультету, кафедри;
- освітньо-кваліфікаційний рівень;
- тему дипломної роботи (проекту);
- шифр і назву напрямку підготовки, спеціальності;
- шифр академічної групи;
- прізвище та ініціали виконавця;
- прізвища та ініціали керівника роботи і рецензента.

Титульний аркуш включають у загальну кількість аркушів розрахунково-пояснювальної записки, але номер сторінки на ньому не проставляють.

ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ

Після кінцевого визначення теми студент разом з керівником оформляє завдання на дипломну роботу (проект) та складає календарний план його виконання, подає завідувачу кафедри заяву, оформлене завдання та календарний план виконання дипломної роботи (проекту) для затвердження теми та керівника.

Завдання повинно бути затверджене завідувачем кафедри у визначений термін, про що свідчить його підпис на першому аркуші завдання. Це завдання згодом підшивають у пояснювальну записку дипломної роботи (проекту).

Завдання (Додаток 2) заповняє студент-дипломник «від руки» українською мовою. Завдання оформляють в двох примірниках, кожний з яких **на одному аркуші з двох боків**. Перший примірник зберігається у дипломника, другий – у керівника.

У завданні зазначають:

а) **тему роботи** та реквізити наказу по університету, яким вона затверджена (вписують після отримання наказу деканатом). Тема має бути короткою, точно відповідати змісту роботи – предмету дослідження, тобто

тій дослідницькій роботі, яку має виконати студент щодо об'єкта дослідження (для магістерської). У назві не доцільно використовувати ускладнену чи узагальнену термінологію, треба уникати слів «Дослідження...», «Аналіз...», «Вивчення...», «Питання...», «Проблеми...» із-за невизначеності кінцевого результату;

б) **термін здачі студентом закінченої роботи**, який установлюється рішенням кафедри з урахуванням часу, необхідного для отримання відгуку керівника, візи завідувача кафедри про допуск до захисту, рецензії та подання роботи секретарю ДЕК не пізніше, ніж за два дні до захисту;

в) **вихідні дані** до роботи – основні відомості, на основі та з урахуванням яких здійснюють дослідження. Для дипломної роботи вихідні дані повинні визначати кількість або (та) якісні показники щодо умов, засобів та методів, які характеризують спрямованість наукового дослідження, конкретизують методику розв'язання теоретичних проблем та проведення експерименту. Залишати цей розділ завдання незаповненим або зазначати в ньому літературні джерела (крім тих, де надають опис і характеристику конкретного об'єкта-прототипу) неприпустимо;

г) **перелік питань, які повинні бути розроблені**. Зазначають конкретні завдання з окремих частин проекту (основної, спеціальної, економічної, охорони праці та навколишнього середовища та інші (за необхідності)), послідовність та зміст яких визначають фактично програму дій дипломника та майбутню структуру пояснювальної записки. Формулювання цих завдань з кожної частини проекту повинно бути в наказовому способі, тобто починатися зі слів: «Розробити...», «Обґрунтувати...», «Оптимізувати...», «Провести аналіз...», «Розрахувати...» тощо;

д) **перелік графічного (ілюстративного) матеріалу**. Визначає креслення, діаграми, гістограми, малюнки, плакати тощо, *які є обов'язковими для виконання* в даній роботі (проекті). Зазначають орієнтовні назви складових ілюстративного матеріалу, що мають із достатньою повнотою відображати основні положення передбачуваних результатів дослідження;

ж) **консультанти з окремих питань (або частин) роботи**. Зазначають назви питань (наприклад, з питань економічного обґрунтування проекту або просто з економічних питань, питань охорони праці, з технологічної частини, інших спеціальних питань) та вчене звання, посада, ініціали й прізвище консультанта із цих питань;

з) **дата видачі завдання**. Вписують дату наказу на теми дипломних робіт (проектів);

і) **календарний план виконання етапів роботи**. Відміткою про виконання календарного плану є підпис наукового керівника біля кожного пункту.

Завдання підписує керівник роботи, який несе відповідальність за реальність виконання та збалансованість його обсягу із часом, відведеним на дипломне проектування, а також студент, який своїм підписом засвідчує дату отримання завдання для виконання. Внесення до нього суттєвих змін допускається, як виняток, рішенням кафедри на прохання керівника роботи тільки протягом місяця від початку дипломного проектування.

Завдання (Додаток 2) на дипломну роботу (проект) оформляють за формою Н-9.01 згідно з вимогами наведеними в п. 3 (С. 22) цього посібника.

Лицьову та зворотну сторінки завдання не нумерують, але включають у загальну кількість аркушів пояснювальної записки як один аркуш.

Для комплексної дипломної роботи (проекту) кожен співвиконавець отримує та оформляє індивідуальне завдання.

РЕФЕРАТ АБО АНОТАЦІЯ

Реферат або анотація – це коротка характеристика змісту роботи, її цільового призначення, сфери застосування, новизни та ефективності. Реферат виконують відповідно до нормативних вимог і розміщують на окремій сторінці або двох за необхідності. Обсяг реферату не повинен перевищувати однієї або двох сторінок. Слово «РЕФЕРАТ» або «АНОТАЦІЯ» записують у вигляді заголовка великими літерами симетрично до тексту, сторінку не нумерують, але включають в загальну кількість аркушів розрахунково-пояснювальної записки.

Структурно «реферат» («анотація») складається з бібліографічного опису і змістовної частини. В бібліографічній частині приводять відомості про автора, тему роботи, її позначення, місце виконання роботи, керівника, кількість сторінок пояснювальної записки, кількість ілюстрацій, таблиць, використаних джерел, додатків, аркушів графічного матеріалу. Далі вказують ключові слова. Перелік ключових слів повинен включати від 5 до 15 слів або словосполучень із тексту пояснювальної записки, які найповніше характеризують зміст дипломної роботи (проекту). Ключові слова подають в називному відмінку і записують прописними літерами в рядок через коми.

В змістовній частині вказують:

- об’єкт досліджень або розробки;
- мету роботи (проекту);
- метод або методологію проведення роботи (проекту);
- результати роботи (проекту);

- основні конструктивні, технологічні і техніко-експлуатаційні характеристики;
- рекомендації із впроваджень або підсумки впровадження результатів роботи (проекту);
- сферу застосування;
- економічну ефективність або значимість роботи (проекту);
- додаткові відомості, що характеризують дипломну роботу (проекту).

Якщо в дипломній роботі (проекті) не міститься відомостей з якої-небудь із перерахованих структурних частин реферату, то в тексті реферату її опускають.

Виклад матеріалу в рефераті повинен бути коротким і точним. Потрібно уникати складних граматичних зворотів та використання термінів, скорочень та словосполучень, які відрізняються від загальноприйнятих.

ЗМІСТ

Зміст наводять на початку пояснювальної записки і розміщують після реферату (анотації). Оформляють його на аркуші, який має основний напис згідно ГОСТ 2.104-2006, форма 2, і наступних аркушах з основним написом згідно ГОСТ 2.104-2006, форма 2а.

Слово «ЗМІСТ» записують великими (прописними) літерами симетрично до тексту. В зміст включають вступ, назви всіх розділів, підрозділів, пунктів (якщо вони мають назви), загальні висновки, рекомендації, перелік посилань і найменування додатків із вказуванням сторінок, з яких починаються ці елементи пояснювальної записки.

ВСТУП

У вступі необхідно обґрунтувати актуальність теми, яку розробляють, викласти сучасний стан питання, окреслити перспективи та напрямки вирішення поставлених задач. Необхідно відзначити, за рахунок яких заходів планується досягти кращих техніко-економічних показників порівняно з існуючими на базовому підприємстві, вказати, в якій мірі досвід і досягнення вітчизняної та зарубіжної науки і техніки можуть бути використані при виконанні роботи. При наявності в роботі (проекті) теоретичних чи експериментальних досліджень або оригінальної конструкторської розробки варто вказати мету цих робіт і їх зв'язок із виконанням основного завдання дипломної роботи (проекту).

Вступ повинен бути коротким і чітким. В ньому не повинно бути загальних фраз і відступів, безпосередньо не пов'язаних з темою роботи (проекту). Слово «ВСТУП» записують великими літерами симетрично до тексту. Обсяг вступу – до 2 аркушів формату А4. Першу сторінку оформляють на аркуші з основним написом (форма 2).

СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

Виконання дипломної роботи (проекту) через велику різноманітність технологічних та конструкторських питань, які розглядаються, надає сприятливі можливості для вирішення інженерно-технічних задач з допомогою комп'ютерних технологій. ***Всі ці задачі умовно можна розділити на три групи:***

1) використання спеціального та спеціалізованого програмного забезпечення для вирішення прикладних задач за темою дипломної роботи (проекту);

2) аналіз даних, побудова графіків та діаграм засобами комп'ютерних технологій;

3) оформлення графічної частини роботи (проекту) засобами комп'ютерних технологій.

Обов'язковими для розроблення є два питання, при цьому пріоритет належить тим, які мають практичне спрямування. Перелік питань пропонує консультант з розділу, крім того, студент, за погодженням з консультантом, може запропонувати свої питання для опрацювання в спеціальній частині. Обсяг розділу повинен бути в межах 8...10 % від загального обсягу пояснювальної записки.

Літературні джерела – рекомендовані до розділу: [52, 76, 80, 109].

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

Цю частину дипломної роботи (проекту) виконують відповідно до теми згідно з методичними вказівками і літературою, яку рекомендують консультанти з розділу. В ній необхідно визначити економічну ефективність прийнятих рішень, а також вирішити завдання організації та планування виробництва.

Розроблений у першому варіанті розділ студент подає на перевірку консультанту. При наявності помилок або інших недоліків у розділі студент доопрацьовує його і представляє на повторну перевірку. ***На підпис консультанту студент надає повністю оформлений розділ.***

Текстовий обсяг матеріалу розділу не повинен перевищувати 6...8 % від загального обсягу пояснювальної записки.

Літературні джерела – рекомендовані до виконання розділу: [35, 59, 91, 93, 113, 159].

ОХОРОНА ПРАЦІ

Розділ «Охорона праці» є обов'язковим для дипломної роботи ОКР «бакалавр». Зміст завдання розділу «Охорона праці» повинен відповідати темі дипломної роботи (проекту) і бути його складовою частиною. Це завдання передбачає у кінцевому результаті розроблення декількох конкретних питань з безпеки праці при експлуатації удосконалюваного агрегату. Перелік питань пропонує консультант з розділу. Дипломник повинен врахувати дотримання всіх діючих нормативно-правових актів, які обмежують вплив машин на працівників, а також шкідливих і небезпечних виробничих факторів.

Не допускається викладати матеріал розділу у вигляді загальних положень, переписувати текст підручників або нормативних положень тощо. Прийняті рішення належить викладати у формі конкретних вказівок: «в роботі пропонується», «відповідно до...» (дата найменування або посилання на норми, правила, стандарти), «передбачається та пропонується...», «нормативний документ встановлює...».

Розроблений у першому варіанті розділ студент подає на перевірку консультанту. При наявності помилок або інших недоліків студент доопрацьовує розділ і представляє на повторну перевірку. ***На підпис консультанту студент надає повністю оформлений розділ.***

При складанні тез доповіді на захисті дипломної роботи (проекту) студент повинен передбачити час для короткого пояснення змісту розділу «Охорона праці» та зв'язку його із основною темою дипломної роботи (проекту).

Обсяг розділу – 6...7 % від загального обсягу пояснювальної записки. Літературні джерела – рекомендовані до розділу: [13–19, 23–25, 29, 33, 40, 41, 43, 44, 55, 88, 100, 110, 149, 172].

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У цьому розділі наводять висновки, зроблені за результатами виконання дипломної роботи (проекту).

При цьому необхідно викласти:

– короткий опис прийнятих у роботі (проекті) технічних рішень і організаційно-технічних заходів, які забезпечують виконання завдання;

- переваги прийнятих рішень, їх технічну, наукову, економічну та соціальну значимість;
- оцінку повноти вирішення поставлених завдань;
- рекомендації щодо можливого використання результатів роботи (проекту);
- інші відомості (за погодженням з керівником роботи).

Висновки необхідно співвіднести зі завданням на дипломну роботу (проект).

СПЕЦИФІКАЦІЯ

Форма та правила заповнення специфікацій виробів усіх галузей промисловості регламентує ГОСТ 2.106-2006.

Специфікацію складають на окремих аркушах на кожен виріб за формами 1 і 1а (**Додаток 11**).

До специфікації заносять складові частини виробу, а також конструкторські документи, які відносяться до цього виробу і його частин.

Специфікації у загальному випадку складаються з розділів, які розташовують в такій послідовності:

- документація;
- комплекти;
- складальні одиниці;
- деталі;
- стандартні вироби;
- інші вироби;
- матеріали;
- комплекти.

Заповнення граф специфікації виконують згори вниз. При цьому у графі «Формат» вказують формати документів і креслень. У розділах «Стандартні вироби», «Інші вироби», «Матеріал» і «Комплекти» цю графу не заповнюють. Для деталей, на які не виконані креслення, у графі «Формат» записують «БК».

Наявність тих чи інших розділів визначається складом виробу. Назву кожного виробу вказують у вигляді заголовка в графі «Найменування» та підкреслюють тонкою лінією. Над кожним заголовком і під ним залишають одну вільну стрічку.

До розділу «Документація» заносять документи, які складають основний комплект конструкторських документів виробу, крім його специфікації, відомості експлуатаційних документів і відомості документів для ремонту.

До розділів «Комплекси», «Складальні одиниці» і «Деталі» заносять комплекси, складальні одиниці і деталі, які безпосередньо складають виріб. Запис вказаних виробів здійснюють в алфавітній послідовності поєднання початкових знаків (букв) індексів, організацій-розробників і далі в послідовності зростання цифр, які входять до позначень.

До розділу «Стандартні вироби» записують вироби, які виготовляють згідно державних і галузевих стандартів, а також стандартів підприємств.

У межах кожної категорії стандартів запис рекомендують здійснювати по групах виробів, об'єднаних за їх функціональним призначенням (наприклад, підшипники, кріпильні вироби, електротехнічні вироби і т.д.), в межах кожної групи – в алфавітному порядку найменувань виробів, в межах кожного найменування – в послідовності зростання позначень стандартів, а в межах кожного позначення стандартів – в порядку зростання основних параметрів чи розмірів виробу.

До розділу «Інші вироби» записують вироби, які застосовують не за основними конструкторськими документами (за технічними вимогами), за винятком стандартних виробів. Запис виробів здійснюють за однорідними групами; в межах кожної групи – в алфавітному порядку найменувань виробів, а в межах кожного найменування – в послідовності зростання основних параметрів або розмірів виробу.

До розділу «Матеріали» записують всі матеріали, які входять у виріб.

Матеріали записують за видами в такій послідовності:

- метали чорні;
- метали магнітоелектричні й феромагнітні;
- метали кольорові, благородні й рідкісні;
- кабелі, проводи і шнури;
- пластмаси і пресовані матеріали;
- паперові й текстильні матеріали;
- мінеральні, керамічні й скляні матеріали;
- лаки, фарби, нафтопродукти і хімікати;
- інші матеріали.

У межах кожного виду матеріали записують в алфавітній послідовності найменувань, а в межах кожного найменування – за зростанням розмірів або інших технічних параметрів.

До розділу «Матеріали» не записують матеріали, необхідну кількість яких не може встановити конструктор за розмірами елементів виробу і тому встановлює технолог. До таких матеріалів відносять, наприклад, лаки, фарби, клеї, припої, електроди тощо. Вказівки про застосування таких матеріалів наводять в технічних вимогах на полі креслення.

До розділу «Комплекти» заносять відомість експлуатаційних документів, відомість документів для ремонту і комплекти, які входять до складу виробу, а також упаковку, і **записують їх у такій послідовності:**

- відомість експлуатаційних документів;
- відомість документів для ремонту;
- комплект монтажних частин;
- комплект змінних частин;
- комплект запасних частин;
- комплект інструментів і приладдя;
- комплект засобів для вкладання;
- інші комплекти;
- упаковки.

Графи специфікацій заповнюють так.

1. У графі «Формат» вказують формати документів, позначення яких записані в графі «Позначення». Якщо документ виконаний на кількох аркушах різних форматів, то в графі проставляють «зірочку» (*), а в графі «Примітки» перелічують усі формати в порядку їх збільшення. Для документів, записаних в розділах «Стандартні вироби», «Інші вироби» і «Матеріали» графу не заповнюють. Для документів, виданих друкарським чи іншим подібним способом на форматах, передбачених державними стандартами, в графі ставлять прочерк.

2. У графі «Зона» вказують позначення зони, в якій знаходиться номер позиції складової частини виробу, яку записують (при умові розбиття поля креслення на зони).

3. У графі «Позиція» вказують порядкові номери складових частин, які входять до виробу. У розділі «Документація» і «Комплекти» графу не заповнюють.

4. У графі «Позначення» вказують: у розділі «Документація» – позначення документів, які записують; у розділах «Комплекси», «Складальні одиниці», «Деталі» і «Комплекти» – позначення основних конструкторських документів, які не записані в ці розділи. Для деталей, на які не випущені креслення – позначення, що їм присвоєні. У розділах «Стандартні вироби», «Інші вироби» і «Матеріали» графу не заповнюють. Якщо для виготовлення стандартних виробів випущена конструкторська документація, в графі «Позначення» вказують позначення випущеного основного конструкторського документу.

5. У графі «Найменування» вказують: у розділі «Документація» для документів, що входять до основного комплекту документів виробів і складених на даний виріб, – лише найменування документів, наприклад: «Складальне креслення», «Технічні вимоги» тощо; в розділах специфікації «Комплекси», «Складальні одиниці», «Деталі», «Комплекти» – назви виробів відповідно з основним надписом на основних конструкторських

документах цих виробів, а для деталей, на які не випущені креслення, вказують найменування і матеріал, а також розміри, необхідні для виготовлення; в розділі «Стандартні вироби» – найменування та позначення виробів згідно стандартів на ці вироби; в розділі «Інші вироби» – найменування та умовне позначення виробів відповідно з документами на їх постачання з вказуванням позначень цих документів; у розділі «Матеріали» – позначення матеріалів, встановленні в стандартах чи технічних умовах на ці матеріали.

Для запису виробів і матеріалів, які відрізняються розмірами та іншими даними і застосовуються за одним і тим самим документом, допускається загальну частину найменування цих виробів чи матеріалів з позначенням вказаного документа записувати на кожному аркуші специфікації один раз у вигляді загального найменування (заголовка). Під загальним найменуванням для кожного із вказаних виробів і матеріалів записують лише їх параметри і розміри.

6. У графі «Кількість» вказують: для складових частин виробів, які записують до специфікацій, їх кількість на один виріб; в розділі «Матеріали» – загальну кількість матеріалів на один виріб з вказуванням одиниць виміру. В розділі «Документація» графу не заповнюють.

7. У графі «Примітка» вказують додаткові відомості для планування і організації виробництва, а також інші відомості, які відносяться до записаних до специфікації виробів, матеріалів і документів.

Для документів, випущених на двох і більше аркушах різних форматів, вказують позначення форматів, перед перерахуванням яких проставляють зірочку, наприклад:*) A1, A2.

Після кожного розділу специфікації необхідно залишити кілька вільних рядків для додаткових записів.

Допускається суміщення специфікації зі складальним кресленням при умові їх розміщення на аркуш формату A4.

6. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ РОЗДІЛІВ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ ОКР «МАГІСТР»

ВСТУП

У вступі обґрунтовують актуальність обраної теми, мету і зміст поставлених завдань, визначають об'єкт і предмет дослідження, зазначають обраний метод (або методи) дослідження, теоретичну цінність і прикладну значущість отриманих результатів, окреслюють положення, винесені на захист.

Обов'язковим елементом вступу є визначення об'єкта і предмета дослідження.

Об'єкт – це процес, або явище, що породжує проблемну ситуацію і обирається для вивчення.

Предмет – міститься в межах об'єкта.

Об'єкт і предмет дослідження як категорії наукового процесу співвідносяться між собою як загальне і часткове. В об'єкті виділяють ту його частину, яка є предметом дослідження.

Методи дослідження є обов'язковими елементами вступу і необхідною умовою досягнення поставленої мети.

У вступі описують й інші елементи наукового процесу. До них, зокрема, відносять посилання, на якому саме фактичному матеріалі виконана дана робота. Тут подають характеристику основних джерел отримання інформації (офіційних, наукових, літературних, бібліографічних) і вказують методологічні засади проведеного дослідження.

На завершення вступу доцільно подати структуру дипломної роботи ОКР «магістр», тобто навести перелік її структурних елементів і обґрунтувати послідовність їх розміщення.

1. АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ОБ'ЄКТУ ПРОЕКТУВАННЯ (ДОСЛІДЖЕНЬ З ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ МАШИН ТА МЕХАНІЗМІВ)

Для з'ясування стану розробки обраної теми дипломної роботи ОКР «магістр» виконують короткий аналіз досліджень, з якого можна зробити висновок, що дана тема ще не достатньо вивчена і тому вимагає подальшого розроблення.

Аналіз особливостей машин та обладнання за темою демонструє ґрунтовне ознайомлення автора роботи зі спеціальною літературою, його вміння систематизувати джерела, критично їх розглядати, виділяти

суттєве, оцінювати результати отримані іншими дослідниками, визначати головне у сучасному стані вивчення теми. Матеріали такого огляду необхідно систематизувати в певному логічному зв'язку і послідовності. Тому перелік праць та їх критичний розгляд не обов'язково подавати у хронологічному порядку.

Дипломна робота ОКР «магістр» розкриває відносно вузьку тему, тому огляд праць попередників роблять з питань обраної теми, а не за проблемою в цілому. В огляді зазначають і критично оцінюють публікації, що мають пряме і безпосереднє відношення до теми роботи.

Основними завданнями аналізу досліджень у дипломній роботі є:

- ознайомлення з матеріалами за темою роботи, їх класифікація, відбір найцікавіших досліджень, основних фундаментальних праць, найсуттєвіших результатів;
- виявлення напрямів досліджень, які викликають найбільше зацікавлення;
- формулювання напрямку роботи, характеристика методу досліджень і основних розділів теоретичної та експериментальної частин.

Можна рекомендувати такий типовий план аналізу досліджень у дипломній роботі ОКР «магістр»:

- загальна характеристика галузі досліджень, її значення в науці і промисловості; актуальність завдань, які стоять перед даною галуззю;
- класифікація основних напрямів досліджень у даній галузі; визначення напрямів, які вже використовуються на практиці, і таких, які перебувають у стадії розробки; відображення різних точок зору на вирішення проблеми;
- детальний виклад результатів досліджень за кожним розділом класифікації (для теоретичного дослідження – опис використаної методики, застосованого математичного апарату; для експериментальної роботи – найважливіші схеми, їх дослідження та основні результати; критичний аналіз цих матеріалів з пропозиціями і зауваженнями);
- у кінці кожного розділу – висновки, підсумки досліджень і перелік основних невирішених проблем;
- на завершення огляду – формулювання основних напрямів досліджень, їх актуальність і мета.

2. ОБҐРУНТУВАННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТУ РОЗРОБКИ

У розрахунковому розділі дипломної роботи ОКР «магістр» детально розглядають методику і техніку дослідження і узагальнюють отримані результати.

Всі несуттєві для вирішення завдання матеріали виносять у додатки.

Зміст розділу «ОБҐРУНТУВАННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТУ РОЗРОБКИ» повинен точно відповідати темі роботи та повністю її розкривати.

У цьому розділі автор стисло, логічно й аргументовано викладає матеріал.

Для дослідження розробляють власні моделі або використовують відомі теоретичні моделі та математичний апарат, посилання на які у тексті є обов'язковими.

У результаті виконання теоретичної частини роботи формують завдання експериментальних досліджень. Кінцевою метою є порівняння даних теоретичних та експериментальних досліджень. Крім того, після завершення теоретичної частини визначають необхідний обсяг експериментів і очікуваний характер результатів.

Підсумкові дані розрахунків доцільно оформляти у вигляді таблиць і графіків. Найважливіші з них виносять у графічну частину.

Не доцільно включати до теоретичної частини роботи тривіальні проміжні обчислення.

У викладенні основних результатів дослідження необхідно уникати повторювань і пояснень очевидних положень.

3. ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТУ РОЗРОБКИ

Експериментальні частини дипломних робіт ОКР «магістр» специфічні за характером, обсягом і методикою виконання. Тому тут наводимо лише кілька загальних рекомендацій. До початку експерименту чітко формують завдання і обґрунтовують методику досліджень. При виборі методики досліджень визначають: обсяг кожного експерименту; вимоги до вимірювальної та допоміжної апаратури; параметри, які змінюються під час експериментів; в яких межах і з яким кроком повинні проводитися вимірювання досліджуваних параметрів.

Результати експериментів також оформляють у вигляді таблиць та графіків. Порівняння результатів розрахунків та експериментів виносять в окремий підрозділ, бо вони є завершальними для обох частин роботи. Тільки після такого порівняння експериментальна частина роботи буде повноцінною.

Для підтвердження власних теоретичних результатів можна використовувати дані з експериментальних досліджень інших авторів. Це підтвердить актуальність роботи й об'єктивність експериментальних даних.

СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

Спеціальна частина включає розділи: «САПР СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН» і «РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛІ».

4. САПР СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН.

Наповнення цього розділу – це продовження і доповнення розділу «Комп'ютерне моделювання» з дипломної роботи ОКР «бакалавр».

Літературні джерела – рекомендовані до розділу: [52, 76, 80, 109].

5. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛІ

Основним завданням даного розділу є розробка технологічного процесу механічної обробки деталей сільськогосподарських машин.

У цьому розділі необхідно розкрити такі питання:

– аналіз конструктивних особливостей і технологічності деталі (виконують аналіз технологічності деталі, аналіз базового технологічного процесу виготовлення деталі, технологічний контроль креслення деталі, обґрунтовують завдання даного проектування);

– проектування технологічного процесу механічної обробки (визначають тип та організаційну форму виробництва; вибирають спосіб отримання заготовки; проектують маршрут обробки деталі; розраховують припуски, проектують заготовку; вибирають різальний та вимірювальний інструменти; вибирають обладнання та визначають його кількість);

– розробка спеціальних верстатних пристроїв (вибирають засоби технологічного оснащення);

– розробка комплексу технологічної документації із виготовлення даної деталі (розміщують у додатках).

Літературні джерела – рекомендовані до розділу: [31, 32, 48, 49, 51, 53, 54, 151, 156, 175].

6. ОБґРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

Розрахунки цього розділу включають економічну оцінку запропонованих у дипломній роботі рішень, підтверджують доцільність їх розробки. Виконують ці розрахунки згідно стандартних методик.

Літературні джерела – рекомендовані до виконання розділу: [35, 59, 68, 91, 93, 113, 159].

7. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Розділ охоплює питання охорони праці, безпеки життєдіяльності відповідно до теми дипломної роботи ОКР «магістр».

Літературні джерела – рекомендовані до розділу: [13–19, 23–25, 29, 33, 40, 41, 43, 44, 55, 88, 100, 110, 149, 172].

8. ЕКОЛОГІЯ

Згідно із законом України «Про охорону навколишнього природного середовища» та «Про екологічну експертизу» кожен проект, що розробляється, необхідно проаналізувати з метою виявлення негативного впливу на довкілля, встановлення ступеня енерго- та матеріалозбереження, а також ступеня використання сучасних методів захисту довкілля. І якщо розробка навіть у віддаленому майбутньому призведе до значної шкоди довкіллю, вона повинна бути заборонена до впровадження.

Загальна структура розділу

1. Актуальність охорони навколишнього середовища (об'єм 0,5 стор.).

2. Забруднення довкілля, що виникнуть у результаті реалізації випускних дипломних (кваліфікаційних) робіт (проектів).

3. Заходи зі зменшення забруднення довкілля.

Загальний об'єм розділу повинен становити 2...3 % від загального об'єму дипломної роботи (проекту), що відповідає 3...5 сторінкам рукописного або друкованого тексту.

На першій сторінці розділу має бути кутовий штамп висотою 40 мм.

Розділ виконують у чорновому варіанті й здають на перевірку згідно з графіком консультацій.

Літературні джерела – рекомендовані до розділу: [4, 21, 22, 77, 83, 85, 92, 107, 111, 116, 130, 147].

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Кожен розділ дипломної роботи ОКР «магістр» закінчують короткими висновками обсягом до 1 сторінки.

Висновки до розділів теоретичної частини повинні містити:

- коротку суть результатів досліджень з цифрами і фактами;
- формулювання новизни результатів досліджень;

- обґрунтування достовірності результатів досліджень;
- пояснення практичної цінності отриманих результатів.

Висновки до розділів експериментальної частини складають:

- коротку суть експерименту (мета, умови та ін.);
- аналіз отриманих результатів з цифрами та фактами;
- характеристику новизни отриманих результатів;
- аналіз відповідності даних, передбачених теорією, з даними експерименту;
- практичну цінність отриманих результатів.

Загальні висновки дипломної роботи ОКР «магістр» розміщують після основної частини. Вони об'єднують висновки до окремих розділів; можуть вміщувати практичні пропозиції, які повинні обов'язково впливати із проведених робіт і можливості впроваджень на виробництві.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

Після загальних висновків наводять бібліографічний список використаних джерел, тобто перелік посилань – одну із суттєвих частин дипломної роботи ОКР «магістр».

У тексті роботи у квадратних дужках обов'язково наводять посилання на ті літературні джерела, з яких взято формули, коефіцієнти та інші довідкові дані. У дужках записують порядковий номер джерела згідно його появи у тексті, а саме джерело під цим номером заносять у перелік посилань, який наводять в кінці записки.

Автор дипломної роботи (проекту) зобов'язаний посилатися на джерела, з яких у роботі використано матеріали, окремі результати, ідеї чи висновки для розробки власних проблем, задач, питань. Такі посилання дають змогу відшукати документи і перевірити достовірність цитування певних наукових робіт, повідомляють необхідну інформацію про них, допомагають з'ясувати їх зміст, мову тексту, обсяг.

Дані про літературні джерела повинні включати прізвище(а) та ініціали автора (авторів), назву книги, місце видання, видавництво, рік видання, кількість сторінок; їх записують відповідно до вимог.

Бібліографічні описи посилань у переліку наводять відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи.

Зразок оформлення посилань наведено у **додатку 8**.

Перелік посилань рекомендовано розміщувати у порядку згадування джерел у тексті за їх наскрізною нумерацією, допускається наводити його в алфавітному порядку.

Перелік посилань, на які є звернення в основній частині пояснювальної записки, наводять у кінці тексту, починаючи з нової сторінки. У відповідних місцях тексту мають бути посилання. Бібліографічні описи в переліку посилань подають у порядку, за яким вони вперше згадуються в тексті. Порядкові номери описів у переліку є посиланнями в тексті (номерні посилання), записаними в квадратних дужках. Для магістерської роботи кількість літературних джерел, виданих за останні 10 років, має становити 25 % від усієї використаної літератури.

ДОДАТКИ

Допоміжні або додаткові матеріали, які переобтяжують текст основної частини дипломної роботи, але необхідні для повноти її сприйняття, доцільно вносити до додатків.

Кожен додаток починають з нової сторінки з написом у правому верхньому кутку і буквеною нумерацією (цифровою, як виняток).

Додатки мають наскрізну з запискою нумерацію сторінок.

За змістом додатки можуть бути різними. Для них характерні, наприклад, проміжні математичні доведення, формули і розрахунки; таблиці допоміжних цифрових даних; копії оригінальних документів; витяги зі звітних матеріалів, протоколи і акти випробувань; розрахунки економічного ефекту; інструкції і методики; опис алгоритмів і програм вирішення задач на ПК, розроблені в процесі виконання роботи; окремі положення з інструкцій і правил; ілюстрації допоміжного характеру.

7. НОРМАТИВНО-ТЕХНІЧНІ ДОКУМЕНТИ ДО ВИКОНАННЯ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ

7.1. Вимоги до розробки креслень

Графічні матеріали виконують відповідно з єдиною системою конструкторської документації (ЄСКД). Вони повинні чітко відповідати темі та стадії дипломної роботи (проекту).

Стадію розробки конструкторської документації встановлює керівник у завданні на дипломне проектування. Здебільшого **дипломну роботу (проект) виконують у стадії технічного проекту (ГОСТ 2.120-95)**. В окремих випадках стадія розробки обмежується ескізним проектом (ГОСТ 2.119-95), а інколи може бути доведена до робочої документації на окремі вузли удосконалюваної машини.

Незалежно від стадії проектування, конструкторська документація повинна містити креслення загального вигляду машини, вузла, складальних одиниць і креслення деталей.

Згідно ГОСТ 2.102-2002 креслення загального вигляду є документом, який визначає конструкцію виробу, взаємодію його основних частин і пояснює принцип роботи. Загальний вигляд машини є основним документом проектної документації на стадії розробки технічного проекту, а на стадії ескізного проекту його розробляють на розсуд керівника.

На стадії ескізного проекту креслення загального вигляду розробляють з метою встановлення принципів, конструктивних і схемних рішень виробу і пророблення варіантів його складових частин.

Згідно ГОСТ 2.119-95 креслення загального вигляду на стадії ескізного проекту повинно містити зображення виробу (види, розрізи, перерізи, виносні елементи); текстову частину і надписи, необхідні для розміщення конструкції, взаємодії частин і принципу роботи виробу; назви і позначення складових частин виробу з наведенням технічної характеристики, габаритні та монтажні розміри.

Зображення на кресленні виконують з максимальними спрощеннями, передбаченими стандартами ЄСКД.

На загальному вигляді виробу допускається креслення його окремих частин.

На стадії технічного проекту креслення загального вигляду виконують з метою виявлення кінцевого рішення, яке дає повну уяву про будову виробу і є основою для розробки робочої документації.

Креслення загального вигляду у технічному проекті оформляють так як і креслення на стадії ескізного проекту. Загальний вигляд машини повинен містити розміри і граничні відхилення

спряжених поверхонь у вигляді дробу, технічні вимоги до виробу (наприклад про застосування певного покриття і способу його реалізації), методи позначення зварювання, а також технічну характеристику виробу та інші дані, необхідні для розробки робочих креслень.

На стадії технічного проекту креслення загального вигляду можна розбивати на складальні одиниці, які оформляють відповідно з правилами креслення загального вигляду виробу.

Складальне креслення (згідно ГОСТ 2.102-2002) – це документ, який містить зображення складальної одиниці та інші дані, необхідні для її складання, виготовлення і контролю.

Складальне креслення пристрою або вузла виконують згідно вимог міждержавного стандарту ГОСТ 2.109-95 і не менше ніж у трьох проекціях, за необхідності показують розрізи. На складальних кресленнях показують габаритні, монтажні та приєднувальні розміри. Деталі та вузли, які входять в даний пристрій чи вузол, нумерують у десятковій системі числення.

До складального креслення оформляють специфікацію.

До складального креслення відповідно до ГОСТ 2.109-95 ЄСКД «Основні вимоги до креслень» ставлять такі вимоги:

1. Складальну одиницю необхідно зображувати так, щоб вона давала повну уяву про розміщення і взаємозв'язок складових частин виробу та можливість здійснення складання і контролю складальної одиниці. У випадку, коли складальне креслення представлено недостатньою кількістю видів (рекомендується не менше двох), допускається на цьому кресленні наводити схему або розміщення складових частин виробу.

2. На складальному кресленні вказують розміри, граничні відхилення та інші параметри і технічні вимоги. На складальному кресленні можна проставляти такі розміри: габаритні, монтажні, з'єднувальні, складальні (у допусках і посадках), розміри, які визначаються правилами техніки безпеки, довідкові.

3. На складальних кресленнях допускається спрощене зображення кріпильних з'єднань (ГОСТ 2.315-2002). На деталях, які входять у складальну одиницю, можна не показувати фаски, скруглення, проточки, щілини між отвором і стержнем і т.п.

На загальних розрізах складального креслення можна не розрізати окремі складові частини, на які виконують самостійні креслення. Допускається суміщення повного розрізу з половиною розрізу деталі, якщо вона симетрична.

4. На складальних кресленнях у нижній частині листа при необхідності може приводитись під заголовком «Технічна характеристика» характеристика виробу (наприклад: маса, швидкість, потужність, продуктивність та ін.).

5. На складальному кресленні всі складальні одиниці нумерують відповідно з позиціями у специфікації. Розмір шрифту для номерів позицій рекомендовано на один-два розміри більшим від номера шрифту прийнятого на кресленнях.

Номер позиції проставляють на поличках виносних ліній, які проводять від видимого контуру деталі. Номери позицій розміщують паралельно основному напису і за межами контуру деталі. Перетинання виносних ліній не допускається.

Специфікація є основним конструкторським документом, який визначає склад складальної одиниці, комплексу або комплекту. Її складають на окремих листах формату А4 (вимоги до оформлення див. розділ 6).

Креслення деталі (згідно ГОСТ 2.109-95) – це документ, який містить зображення деталі та інші дані, необхідні для її виготовлення та контролю. Креслення деталей виконують тільки у робочій документації на листах формату не менше А4, але при необхідності допускається формат А5.

Робочі креслення деталей вузла виконують на окремих форматах, які об'єднують в один аркуш. На кожному форматі креслять одну деталь у необхідній кількості проекцій.

На кресленні деталі вказують всі необхідні для її виготовлення розміри, допуски, види обробки і т.д., в основному написі – матеріал і сортамент згідно стандарту.

Всі конструкторські креслення виконують з використанням графічних редакторів (AutoCAD, КОМПАС чи інші). При виконанні окремих листів графічної частини олівцем (тушшю), необхідно дотримуватися наступних вимог. Товщина ліній має бути однаковою для всіх зображень на даному кресленні, виконаних в одному масштабі. Штрих-пунктирні лінії – штрихами, а не крапками. Штрихи у лінії повинні бути однакової довжини. Центри кіл повинні позначатися перетином штрихів. Штрихові лінії невидимого контуру, при підході до лінії видимого контуру, повинні впиратися у лінію видимого контуру. При перетині ліній невидимого контуру штрихи повинні перетинатися.

Товщина контурних ліній повинна становити не менше 1...1,2 мм, а тонких ліній – $s/2$, наводять її олівцем твердістю М або 2М.

Всі цифри на кресленнях і надписи виконують креслярським шрифтом, бажано типу Б з нахилом 75° .

Для пояснення основних теоретичних досліджень, обґрунтування основних конструктивно-кінематичних параметрів розроблюваного вузла, силового та енергетичного розрахунків, порівняння техніко-економічних показників розроблюваної машини з базовою, отримані результати можна оформити у вигляді схем, діаграм, графіків і

таблиць на листах формату А1. Насиченість листів повинна бути середньою. Висота букв для заголовка повинна становити 30 мм, підзаголовок – 25 мм, тексту – 14 мм, формул – 20 мм. Кожен лист повинен мати рамку і основний напис, розміщений у нижньому правому куті.

У правому нижньому куті поля всіх креслень має бути розмішений основний напис (рисунок 1) згідно ГОСТ 2.104-2002 (форма 1).

У графі 1 (див. рис. 1) проставляють позначення креслення. Структура позначення креслення включає великі літери «ДР» (дипломна робота бакалавра), «ДП» (дипломний проект спеціаліста) або «ДРМ» (дипломна робота магістра), шифр залікової книжки студента і чотиризначний номер креслення, розділені крапками (рисунок 2).

					(1)					
					(2)					
Зм.	Арк.	№ докum.	Підп.	Дата				Літ.	Маса	Масштаб
Розроб.										
Перевір.										
Т.контр.								Аркцш		
								Аркцшв		
Н.контр.								ТНТУ, ФМТ, ХСМ-51		
Затв.										

Рисунок 1 – Основний напис для креслень та схем

ДРМ XX – XXX. XX. XX. XXX

шифр залікової книжки _____

номер креслення _____

Рисунок 2 – Структура позначення креслення

У перших двох позиціях номера креслення проставляють порядковий номер загального вигляду, складального креслення або складальної одиниці, наприклад:

ДРМ 12-108.05.00

у наступних – порядковий номер складального креслення на загальному вигляді або деталей на складальному кресленні, наприклад:

ДРМ 12-108.05.03.012

У графі 2 (див. рис. 1) проставляють назву аркуша, наприклад «Пристрій для фрезерування корпусу 123.01.008 у розмір 272±2».

7.2. Вибір та позначення на кресленнях допусків і посадок

Кінцевим і найбільш відповідальним етапом при оформленні креслень деталей і складальних креслень є вибір і нанесення граничних відхилень розмірів, посадок та класу чистоти обробки поверхонь і відхилень форми поверхонь. Граничні відхилення лінійних розмірів (*a* – валів, *б* – отворів, *в* – спряжених елементів) можна позначати на кресленнях одним з трьох способів:

1) умовними позначеннями полів допусків, наприклад:

$$a) \varnothing 40 f 7, \quad б) \varnothing 40 H 7, \quad в) \varnothing 40 \frac{H 7}{f 7};$$

2) числовими значеннями граничних відхилень, наприклад:

$$a) \varnothing 40 \begin{pmatrix} -0,025 \\ -0,050 \end{pmatrix}, \quad б) \varnothing 40 \begin{pmatrix} +0,025 \\ \end{pmatrix}, \quad в) \varnothing 40 \begin{pmatrix} +0,025 \\ -0,025 \\ -0,050 \end{pmatrix};$$

3) умовними позначеннями полів допусків із зазначенням справа у дужках числових значень граничних відхилень (комбінований спосіб), наприклад:

$$a) \varnothing 40 f 7 \begin{pmatrix} -0,025 \\ -0,050 \end{pmatrix}, \quad б) \varnothing 40 H 7 \begin{pmatrix} +0,025 \\ \end{pmatrix}, \quad в) \varnothing 40 \frac{H 7 \begin{pmatrix} +0,025 \\ \end{pmatrix}}{f 7 \begin{pmatrix} -0,025 \\ -0,050 \end{pmatrix}}.$$

Граничні відхилення, які дорівнюють нулю, не проставляють. Висота цифр граничних відхилень повинна бути приблизно рівною половині висоти шрифту номінального розміру. При симетричному розміщені поля допуску абсолютну величину відхилень зазначають один раз зі знаком (+), при цьому висота цифр, яка визначає відхилення, повинна бути рівною висоті шрифту номінального розміру.

Граничні відхилення кутових розмірів вказують тільки числовими значеннями, наприклад: $60^{\circ} + 5''$.

Поля допусків валів і отворів пріоритетного застосування у сільськогосподарському машинобудуванні наведені у табл. 1.

Посадки зазначенні у колонках 1 і 2 застосовують для нерухомих з'єднань з пружним зв'язком (пресові посадки). Нерухомість таких з'єднань забезпечується пружними силами, які виникають при натягу. Так, посадку $H8/u8$ застосовують у вузлах, які сприймають змінні навантаження, удари, вібрації (наприклад, з'єднання пальця з кривошипом приводу сегментного різального апарата).

Таблиця 1 – Поля допусків валів і отворів пріоритетного застосування у сільськогосподарському машинобудуванні

Система	Ряди пріоритетного застосування полів допусків					
	1	2	3	4	5	6
Вала	<i>k6; h6</i>	<i>h7; f7</i>	<i>f9; e9</i>	<i>h10</i>	<i>d11</i>	<i>h12</i>
	<i>g6; Js6</i>	<i>u8; s7</i>	<i>h9; h8</i>		<i>h11</i>	<i>b12</i>
	<i>n6; r6</i>					
Отвору	<i>H7; K7</i>	<i>H8</i>	<i>H8; H9</i>	<i>H10</i>	<i>H11</i>	<i>H12</i>
	<i>Js7</i>		<i>F9</i>		<i>D11</i>	<i>B12</i>

Посадку *H8/s7* застосовують при запресовуванні втулок у корпусні деталі, натяжні та холості шківни і т.д.

Посадку *H7/n6* застосовують у спряженнях, де:

- деталі повинні надійно зберігати своє відносне положення під час експлуатації машини, а розбирання має проводитись тільки під час капітального ремонту механізмів зі застосуванням випресовувальних механізмів;
- спряжені деталі під час роботи сприймають значні удари, а застосовувати пресові посадки *H8/u8* або *H8/s7* неможливо внаслідок недостатньої міцності деталі.

Посадку *H7/k6* застосовують для спряження деталей, складання і розбирання яких відбувається без значних зусиль, наприклад, кріплення внутрішніх кілець кулькопідшипників на валах і зовнішніх корпусах і т. ін.

Посадку *H7/Js6* рекомендують для спряження деталей, які вимагають центрування, а їх складання і розбирання повинно проводитись вільно або зі застосуванням дерев'яного молотка (кріплення кулькопідшипників, перехідних втулок і т.д.)

Посадку *H7/h6* використовують для з'єднання деталей, які повинні легко переміщуватись при затягуванні для центрування корпусів під підшипники кочення та ін.

Посадку *H8/h7* застосовують для поверхонь, що центруються при знижених вимогах і співвісності.

Посадки *H8/f8*, *H9/e9*, *H10/h10* і *H11/h11* застосовують для з'єднання деталей, нерухомість яких досягається додатковим кріпленням зі шпонками, штифтами, гвинтами.

Посадки *H9/f9*, *H9/e9*, *H11/d11*, *H12/b12* рекомендують застосовувати у сільськогосподарських машинах для підшипників ковзання, залежно від необхідних зазорів для змащування і компенсації температурних змін вала і підшипника або інших рухомих з'єднань.

7.3. Позначення допусків форми і розміщення поверхонь

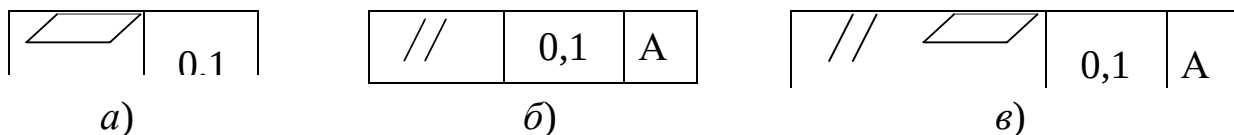
Правила позначення допусків форми і розміщення поверхонь на кресленнях встановлює ГОСТ 2.308-2011.

Вид допуску форми і розміщення поверхонь на кресленнях позначають умовними знаками (графічними символами). Деякі знаки умовного позначення відхилення форми і розміщення поверхонь наведено у табл. 2.

Таблиця 2 – Знаки умовного відхилення форми і розміщення поверхонь

Група допуску	Вид допуску	Знак
Допуск форми	Допуск прямолінійності	
	Допуск площини	
	Допуск круглості	
	Допуск циліндричності	
	Допуск профілю поздовжнього перерізу	
Допуск розміщення	Допуск паралельності	
	Допуск перпендикулярності	
	Допуск нахилу	
	Допуск співвісності	
	Допуск симетричності	
	Позиційний допуск	
	Допуск пересічення осей	
Сумарні допуски форми і розміщення	Допуск радіального биття	
	Допуск торцевого биття	
	Допуск биття у заданому напрямку	
	Допуск повного радіального биття	
	Допуск повного торцевого биття	
	Допуск форми заданого профілю	
	Допуск форми заданої поверхні	

Знаки і числові значення допуску або позначення бази вписують у прямокутну рамку (рисунок 3), розділену на дві і більше частин, у такому порядку (зліва направо): у першій частині вписують знак допуску з таблиці 2; у другій – числове значення допуску у міліметрах; у третій і наступних – буквені позначення бази (баз).



- а) відхилення площини; б) відхилення паралельності;
в) сумарне відхилення паралельності і площини

Рисунок 3 – Приклади записів допусків

Рамки викреслюють суцільними тонкими лініями і розміщують горизонтально. При необхідності рамку можна розмістити вертикально. Рамку з'єднують з елементом, до якого відноситься допуск, суцільною тонкою лінією, яка закінчується стрілкою.

З'єднувальна лінія може бути прямою або ламаною, але напрям її відрізка, який закінчується стрілкою, повинен відповідати напрямку вимірювання відхилення.

Залежні допуски форми і розміщення позначають умовним знаком $\textcircled{M}$ який розміщують:

– після числового значення допуску, якщо залежний допуск пов'язаний з дійсними розмірами елемента, що розглядається (рисунок 4а);

– після буквеного позначення бази (рисунок 4б) або без буквеного позначення у третій частині рамки (рисунок 4в), якщо залежний допуск пов'язаний з дійсними розмірами базового елемента;

– після числового значення допуску і буквеного позначення бази (рис. 4б) або без буквеного позначення (рисунок 4д), якщо залежний допуск пов'язаний з дійсними розмірами елемента, що розглядається, і базовим елементом.

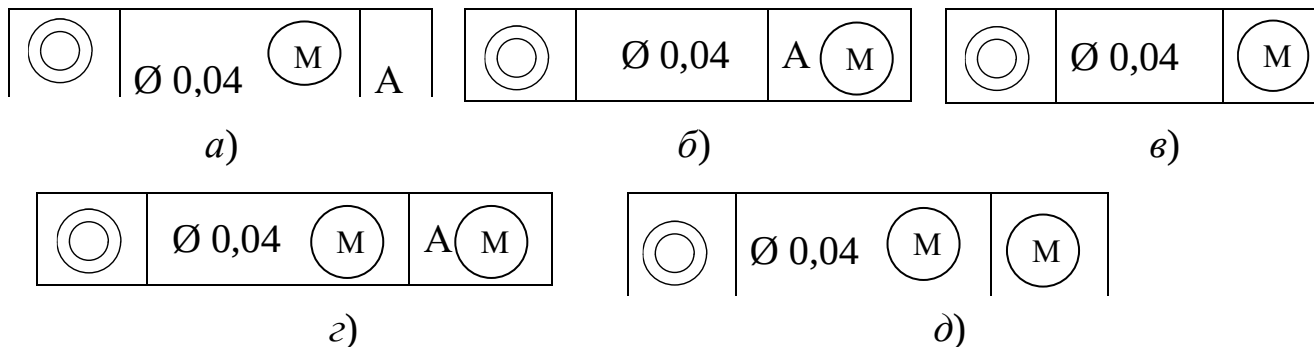


Рисунок 4 – Позначення залежних допусків

Якщо допуск розміщення або форми не вказується, як залежний, то його вважають незалежним. Приклади позначення на кресленнях допусків форми, розміщення поверхонь і баз показано на рисунку 5.

Бази позначають рівностороннім затемненим трикутником, який з'єднують з рамкою за допомогою з'єднувальної лінії (див. рис. 5). Висота трикутника приблизно дорівнює розміру штифта розмірних чисел. Якщо базою є поверхня або її профіль, то основу трикутника розміщують на контурній лінії поверхні, або на її продовженні. При цьому з'єднувальна лінія не повинна бути продовженням розмірної лінії. Якщо базою є вісь або площина симетрії, то з'єднувальна лінія повинна бути продовженням розмірної лінії.

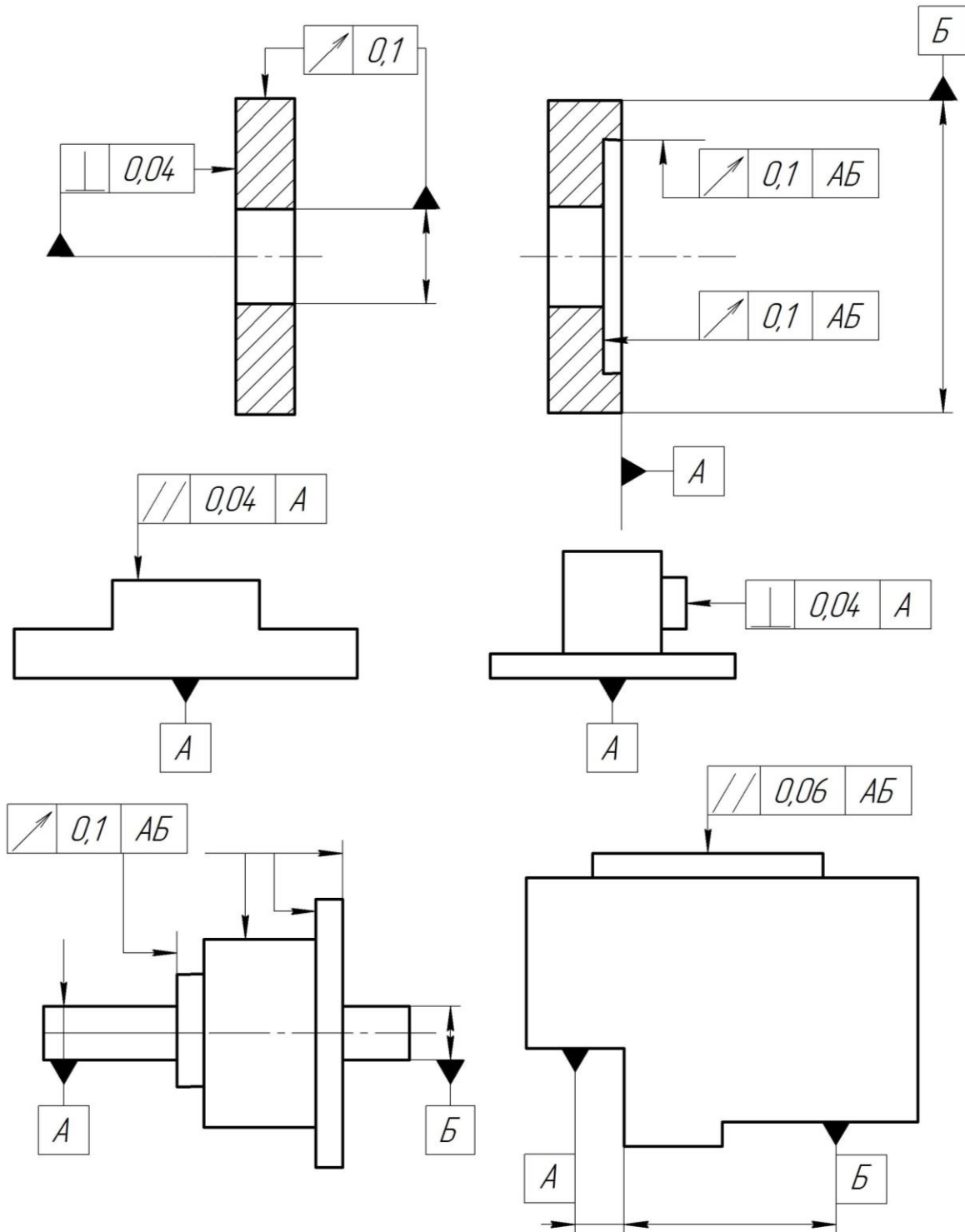


Рисунок 5 – Приклади позначення на кресленнях допусків форми, розміщення поверхонь і баз

7.4. Позначення шорсткості поверхонь

Шорсткість поверхні і правила її позначення та нанесення на кресленнях виробів встановлює ГОСТ 2.309-73.

На кресленнях деталей обов'язково позначають шорсткість поверхні. При цьому кожному класу шорсткості відповідає конкретне значення шорсткості (таблиця 3). Для позначення шорсткості застосовують один з таких знаків:

-  – коли вид обробки поверхні конструктором не встановлюється;
-  – коли поверхня повинна утворюватися зняттям шару матеріалу (точіння, фрезерування, свердління, шліфування і т.д.);
-  – коли поверхня повинна утворюватися без зняття шару матеріалу (лиття, кування, прокат і т.д.)

Таблиця 3 – Параметри шорсткості **Ra** і **Rz**

Клас шорсткості	Rz	Ra	Базова довжина
1	200	50	
2	100	25	8
3	50	12,5	
4	25	6,3	2,5
5	12,5	3,2	
6		1,6	0,8
7		0,8	
8		0,4	
9		0,2	
10		0,1	0,25
11		0,05	
12		0,025	
13		0,012	0,08
14			

Параметри шорсткості вибирають з наведеної нижче номенклатури:

Ra – середнє арифметичне відхилення профілю;

Rz – висота нерівностей по десяти точках;

R_{max} – найбільша висота нерівностей профілю;

S_m – середній крок нерівностей;

S – середній крок нерівностей по вершинах;

tr – відносна опорна довжина профілю.

При оформленні креслень дипломної роботи (проекту) рекомендують застосовувати параметр **Ra**.

Значення параметру шорсткості вказують у позначенні шорсткості. Приклади позначення шорсткості показано на рисунку 6.



Рисунок 6 – Приклади позначення шорсткості

Символ **Ra** у позначеннях не вказують. Орієнтовні мінімальні значення шорсткості поверхонь **Ra**, мкм, наведено у таблиці 4.

Таблиця 4 – Орієнтовні значення шорсткості поверхонь **Ra**, мкм

Номінальні розміри, мм	Вали		Отвори		Вали і отвори					
	r6; k6; Js6; h6; g6	h7; f7	H7; S7; Js7	H8	u8; s8; H8	h8; h9; H8; H9	f9; e9; F9	h10; H10	h11; d11; H11; D11	h12; b12; H12; B12
окт. 18	0,4	0,8	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	6,3	12,5
18...30		1,6		3,2				3,2		
30...50									0,8	3,2
50...80										
80...120	1,6	6,3	6,3	6,3	6,3	12,5	50			
120...180										
180...260										
260...360	3,2	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	12,5	25	50	
360...500										

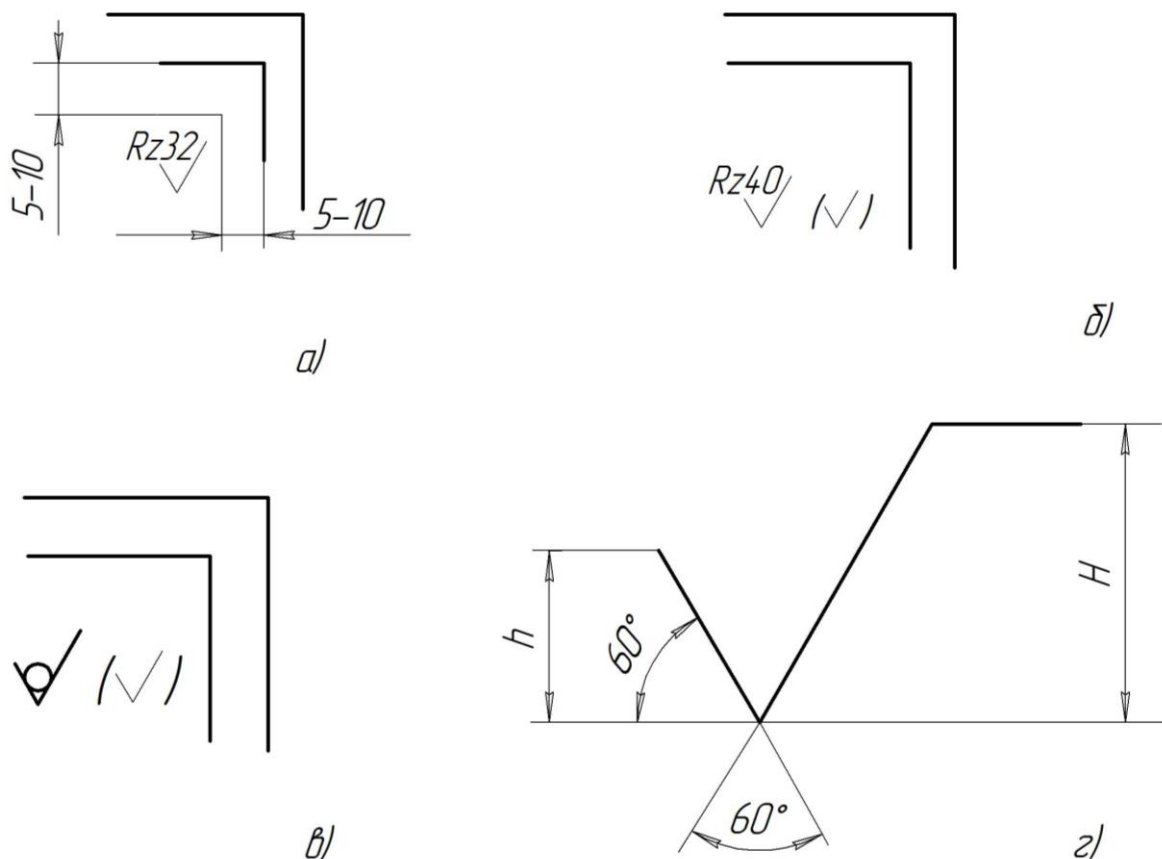
Позначення шорсткості поверхонь на зображенні виробу розміщують на лініях контуру, виносних лініях або полчихках виносних ліній і по можливості на тих зображеннях, де вказані розміри цих поверхонь.

Знак (✓) повинен доторкатись вершиною до контуру поверхні виробу або виносної лінії.

При позначенні однакової шорсткості для всіх поверхонь виробу, позначення шорсткості розміщують у правому верхньому куті креслення і на зображенні не наносять (рисунок 7 а).

У випадку застосування однакової шорсткості для якоїсь частини поверхні виробу, у правому верхньому кутку креслення розміщують позначення однакової шорсткості та умовне позначення ($\surd$) (рисунк 7 б). Це означає, що всі поверхні, на зображенні яких не нанесено позначення шорсткості або знак ($\surd$), повинні мати шорсткість, зазначену перед умовним позначенням ($\surd$). Якщо частина поверхні, згідно даного креслення, не обробляється, то у правому верхньому кутку перед позначенням ($\surd$) ставлять знак ($\surd$) (рисунк 7 в).

Висота знака h (рисунк 7 з) повинна бути приблизно такою, що дорівнює висоті цифр розмірних чисел, що застосовуються на кресленні: $H=(3\ldots 5)h$. Товщина ліній знаків шорсткості повинна приблизно дорівнювати половині товщини суцільної основної лінії, яку застосовують на кресленнях.



- а) шорсткість однакова для всіх поверхонь;
- б) шорсткість поверхні, яка не позначена на зображенні;
- в) шорсткість поверхні, яка не обробляється на даному кресленні;
- з) схема побудови знака

Рисунок 7 – Позначення шорсткості поверхонь

7.5. Умовне позначення зварних швів

Схема умовного позначення стандартного шва або одиночної зварної точки зображена на рисунку 8.

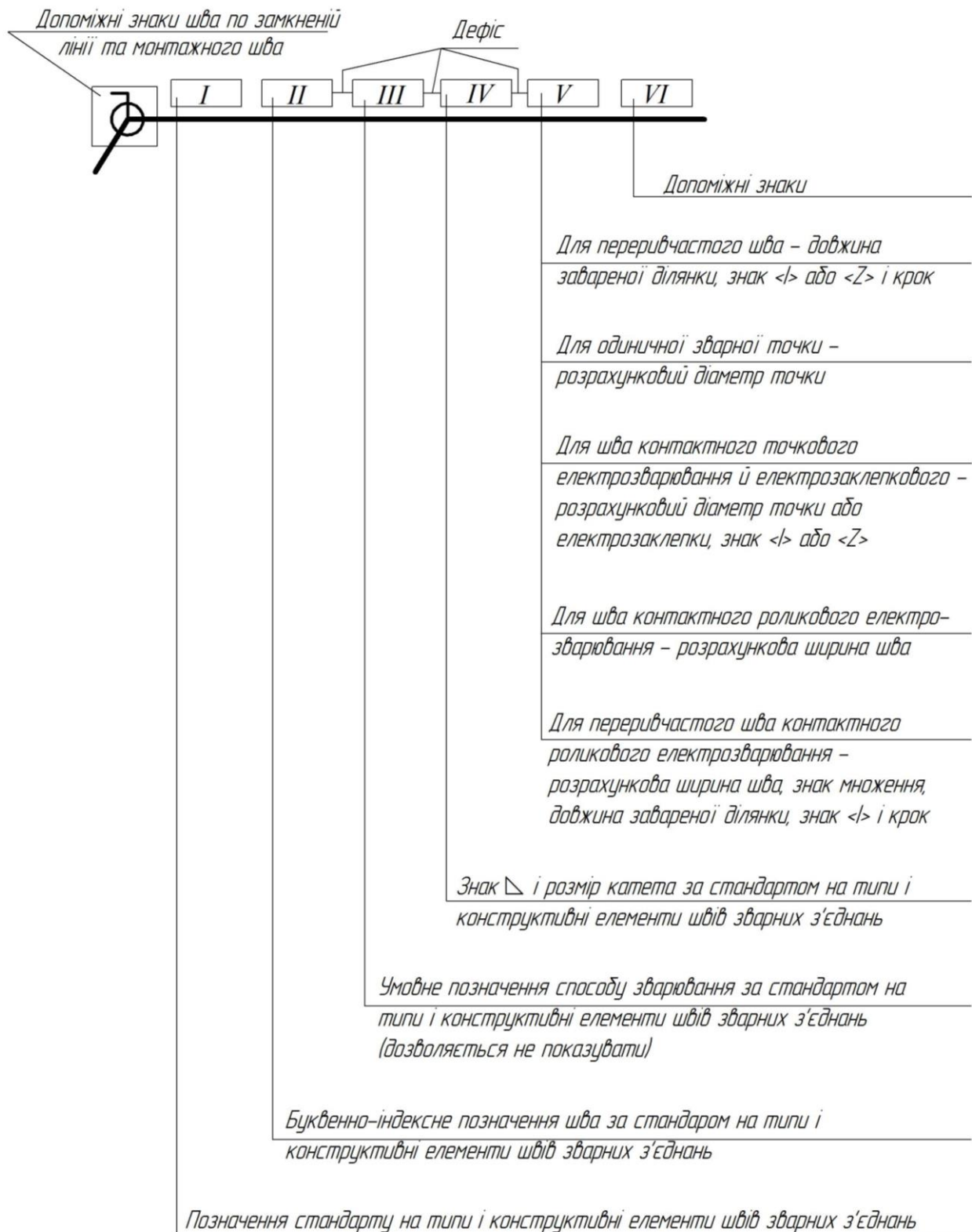


Рисунок 8 – Схема умовного позначення стандартного шва або зварної точки

Розглянемо окремі елементи цієї схеми.

I – вказують номер стандарту на типи швів та їх конструктивні елементи, за яким виконують шов. Найпоширеніші такі стандарти: ГОСТ 5264-69 – ручне електродугове зварювання; ГОСТ 8713-70 – автоматичне і напіваавтоматичне зварювання під флюсом; ГОСТ 15878-70 – контактне електрозварювання; ГОСТ 14771-69 – електрозварювання у середовищі захисних газів тощо.

II – наводять буквено-цифрове позначення шва (з відповідних стандартів на типи швів та їх конструктивні елементи). Наприклад, для ручного електродугового зварювання стикові з'єднання за ГОСТ 5264-69 позначають С1...С25; кутові – У1...У10; таврові – Т1...Т11; з'єднання внапусток – Н1...Н3.

III – проставляють умовне позначення способу зварювання. Всі види зварювання, крім електродугового ручного, мають, як правило, кілька способів виконання. Ці способи у стандартах на типи швів і конструктивні елементи подано такими скороченнями:

Кт – контактне точкове;

Кр – контактне роликове (ГОСТ 15878-70);

А – автоматичне зварювання під шаром флюсу;

П – напіваавтоматичне зварювання;

Ар – автоматичне зварювання з ручним підварюванням (ГОСТ 8713-70);

УП – зварювання у середовищі вуглекислого газу плавким електродом (ГОСТ 14771-69);

ШЗ – електрошлакове зварювання дротяним електродом (ГОСТ 15164-69).

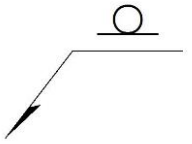
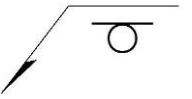
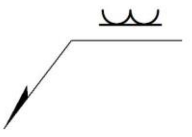
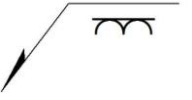
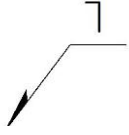
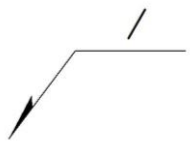
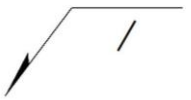
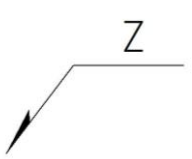
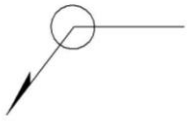
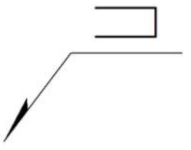
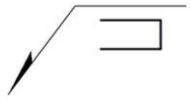
Стандарт дозволяє не позначати на кресленні спосіб зварювання.

IV – проставляють знак «» і катет для кутових, таврових швів і для з'єднань внапусток, якщо вони виконані без підготовлення кромки. Наприклад, для ручного електродугового зварювання (ГОСТ 5264-69) трикутник і величину катета треба проставляти для кутових швів типу У4, У5; для таврових – типу Т1-Т5; для швів внапусток – Н1-Н3. У навчальних кресленнях величину катета можна взяти такою, що дорівнює 0,5S...2/3S, де S – товщина деталі.

V – ця позиція стосується лише переривчастих швів, одиночних зварних точок, точкового і роликового контактного зварювання та електрозаклепкових швів. На схемі наведено конструктивні елементи, які у цих випадках необхідно показати в умовному позначенні.

VI – якщо потрібно, в умовному позначенні використовують і деякі допоміжні знаки (таблиця 5).

Таблиця 5 – Допоміжні знаки для позначення зварних швів
(ГОСТ 2.312-72)

Допоміжний знак	Значення допоміжного знака	Розміщення знака відносно полочки лінії-виноски, проведеної від зображуваного шва	
		з лицьового боку	із зворотного боку
	Підсилення шва зняти		
	Напливи і нерівності шва обробити з плавним переходом до основного металу		
	Шов виконати під час монтажу виробу, тобто при встановлюванні його на місці застосування		
	Шов переривчастий або точковий з ланцюговим розміщенням (кут нахилу лінії – 60°)		
	Шов переривчастий або точковий з шаховим розміщенням		
	Шов по замкненій лінії (діаметр знака – 3...5 мм)		
	Шов по незамкненій лінії (знак використовують, якщо розміщення шва зрозуміле з креслення)		

Знаки «шов по замкненій лінії» і «шов виконати, під час монтажу виробу» проставляють у позначенні шва першими – на місці перетину лінії-виноски з горизонтальною поличкою. Інші допоміжні знаки проставляють у кінці умовного позначення (рисунк 9 а і в).

Позначення шорсткості механічно обробленої поверхні шва наносять останнім (див. рис. 9 а і в). Шорсткість поверхні всіх зварних швів, якщо вона однакова, можна записати у технічних вимогах так: «Шорсткість поверхні зварних швів...». Виконують допоміжні знаки тонкою суцільною лінією. Висота їх – 4...7 мм, тобто приблизно дорівнює висоті цифр умовного позначення швів. Якщо потрібно, то матеріали для зварювання записують у технічних вимогах або у спеціальній таблиці швів на кресленні.

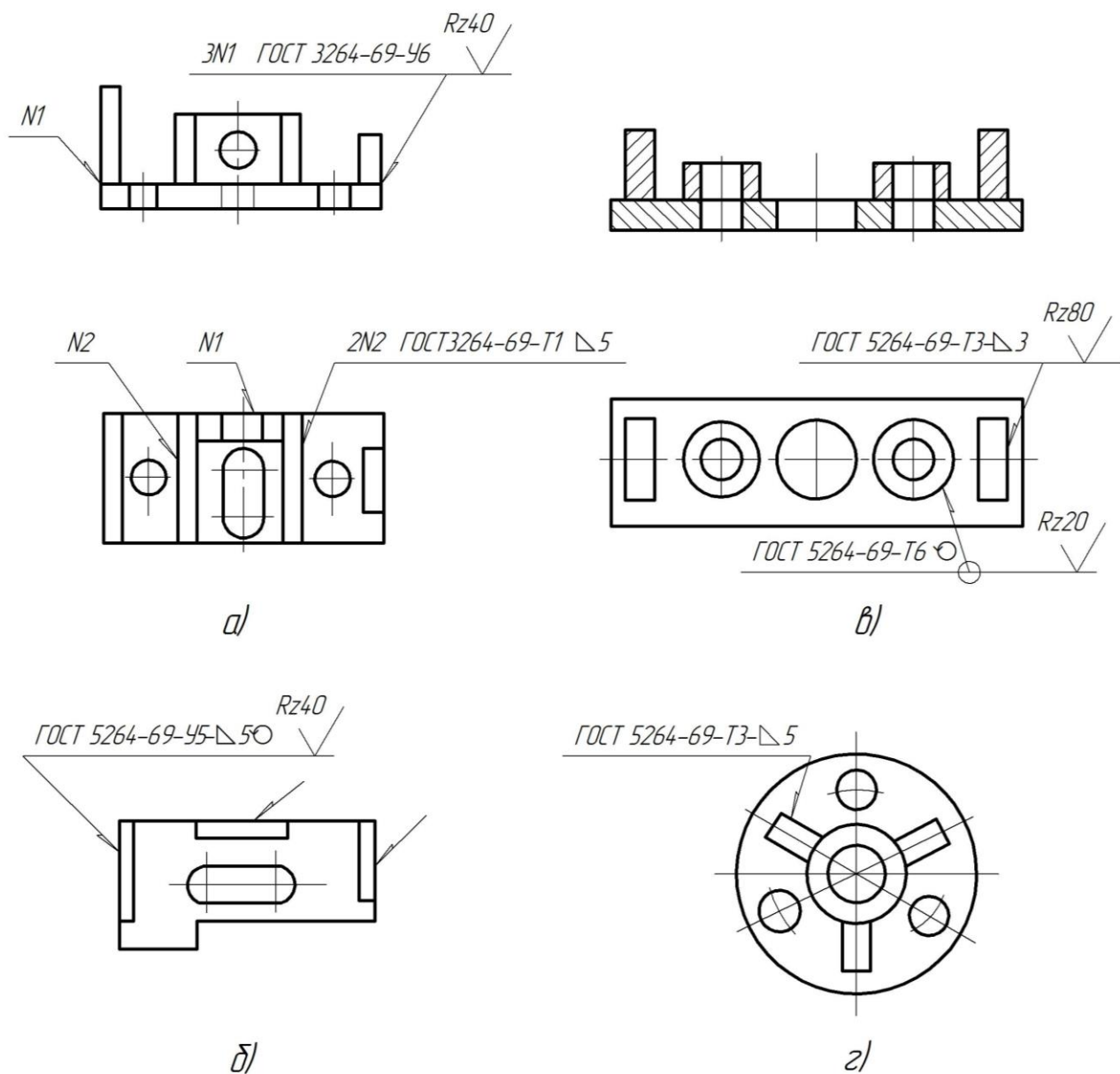


Рисунок 9 – Позначення зварних швів

Спрощення у позначенні зварних швів

1. Якщо на кресленні виробу є однакові шви (шви одного типу, однакові за розмірами конструктивних елементів чи з однаковими умовними позначеннями), то повне позначення наводять лише для одного з таких швів, а від усіх інших швів проводять лінії-виноски з поличками, на яких записують тільки порядковий номер цього шва. На лінії-виносці шва з повним умовним позначенням пишуть кількість швів та їх порядковий номер (див. рис. 9 а).

2. Якщо всі шви на виробі виконують за одним стандартом, то в умовному позначенні кожного шва стандарт не вказують, а у технічних вимогах записують, наприклад: «Зварні шви за ГОСТ 5264-69».

3. Якщо всі шви на кресленні однакові і зображені з одного боку (лицьового або зворотного), то порядковий номер швам не присвоюють, а тільки відмічають їх лініями-виносками без поличок, крім шва, на якому пишуть умовне позначення (див. рис. 9 б).

4. На кресленні симетричного виробу відмічати лініями-виносками і позначати шви дозволяється тільки на одній із симетричних частин (див. рис. 9 в).

5. Якщо виріб має кілька однакових складових частин, з'єднаних однаковими швами, то допускається проставляти умовне позначення лише однієї зі складових частин виробу (див. рис. 9 г).

6. Допускається взагалі не позначати зварні шви лініями-виносками, якщо креслення виробу і відповідний запис у технічних вимогах одночасно визначають місце, спосіб зварювання, тип шва, його розміщення, розміри тощо (наприклад: «Зварні шви за ГОСТ 5264-69-У5- 4»).

Приклади умовного позначення стандартних швів зварних з'єднань показано на рисунку 10:

а) шов стикового з'єднання без скосу кромek, двобічний, виконаний ручним електродуговим зварюванням (див. рис. 10 а);

б) шов стикового з'єднання зі скосом двох кромek, двобічний, виконаний ручним електродуговим зварюванням під час монтажу виробу. Підсилення шва знято з обох боків. Шорсткість поверхні шва з лицьового боку – Rz 20, із зворотного – Rz20 (див. рис. 10 б);

в) шов таврового з'єднання без скосу кромek, двобічний, переривчастий з шаховим розміщенням проварюваних ділянок, виконаний ручним електродуговим зварюванням по замкнутому контуру. Катет шва – 6 мм, довжина проварюваної ділянки – 50 мм, крок – 100 мм (див. рис. 10 в);

г) шов з'єднання внапусток, переривчастий, контактне точкове електрозварювання, однорядний. Діаметр точки 10 мм, крок – 40 мм (рис. 10 г).

д) шов з'єднання внапусток, переривчастий, однорядний, виконаний роликовим електрозварюванням. Ширина роликового шва – 6 мм, товщина приварюваної ділянки – 50мм, крок – 100 мм (див. рис. 10 д).

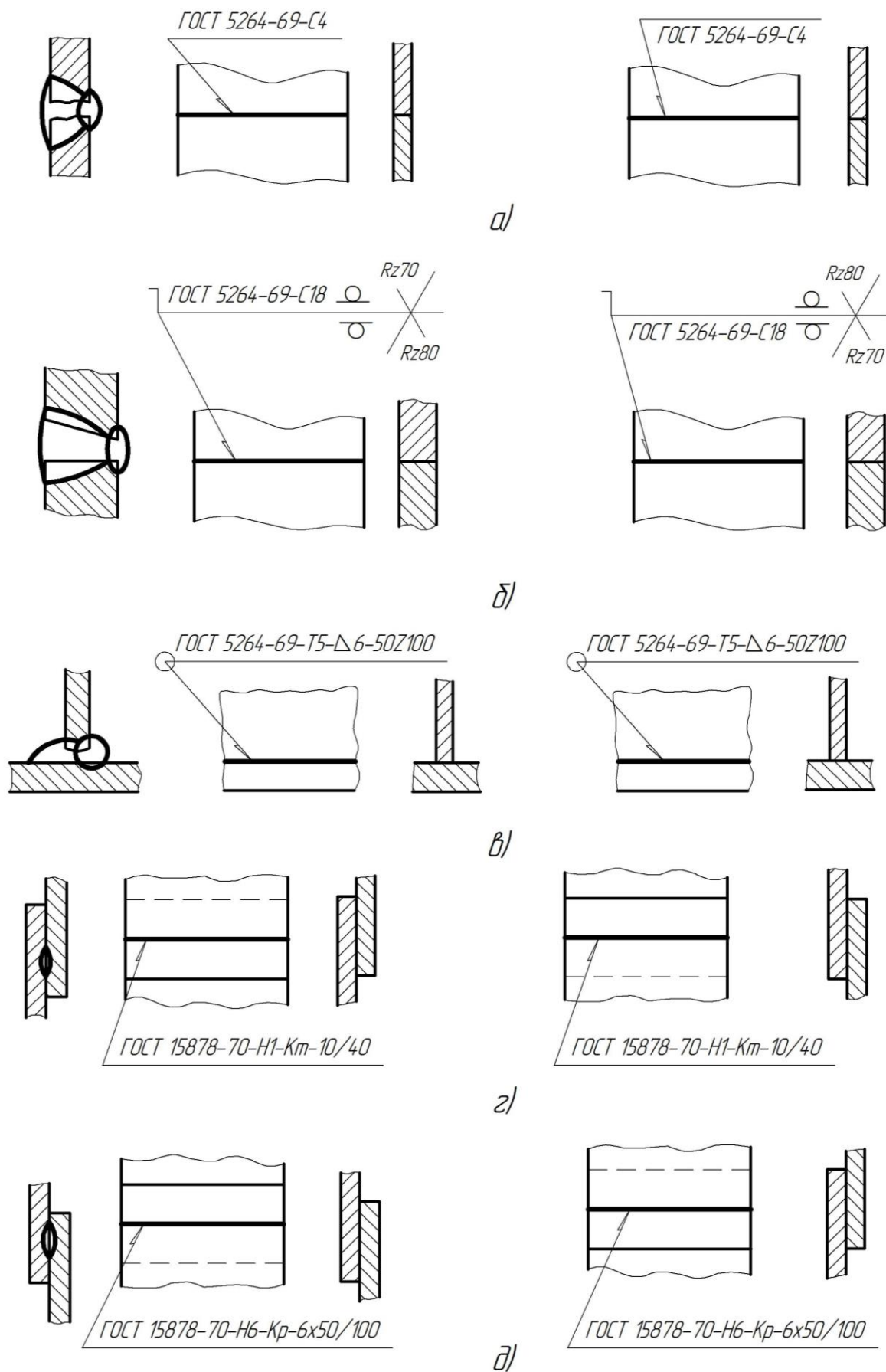


Рисунок 10 – Приклади умовного позначення стандартних швів, зварних з'єднань

7.6. Матеріали для виготовлення деталей та їх умовне позначення

Чавун – це сплав заліза з вуглецем (вміст вуглецю перевищує 2,14 %) та з іншими елементами. *Розрізняють звичайні сірі, ковкі високоміцні, антифрикційні, модифіковані чавуни* та інші.

Виливки із звичайного сірого чавуну (з пластинчастим графітом) виготовляють марок (ГОСТ 1412-70): СЧ 12-28, СЧ 15-32, СЧ 18-36, СЧ 21-40, СЧ 24-44, СЧ 28-48. Перше число у марці показує мінімальну границю міцності на розтяг, а друге – відносне видовження у відсотках. З чавуну середньої міцності (СЧ 15-32, СЧ 18-36, СЧ 21-40) виготовляють кронштейни, корпуси, шківни, клапани, втулки тощо. З міцного чавуну (СЧ 32-52, СЧ 36-56) виготовляють зубчасті колеса: патрони, поршні, поршневі кільця та ін. Приклад умовного позначення звичайного сірого чавуну: «СЧ 18-36 ГОСТ 1412-70».

Ковкі чавуни марок: КЧ 30-6, КЧ 33-8, КЧ 35-10, КЧ 37-12, КЧ 45-6, КЧ 50-4 та ін. (ГОСТ 1215-79) отримують термічною обробкою білих чавунів. З ковкого чавуну відливають пластинчасті ланцюги, фітинги, кулачки, вкладиші тощо. Приклад умовного позначення ковкого чавуну: «КЧ 33-8 ГОСТ 1215-79».

Виливки з високоміцного чавуну (з кулястим графітом) виготовляють марок: ВЧ 38-17, ВЧ 42-12, ВЧ 45-5, ВЧ 50-2, ВЧ 60-2 та ін. (ГОСТ 7293-70). Приклад умовного позначення високоміцного чавуну: «ВЧ 38-17 ГОСТ 7293-70».

Виливки з антифрикційного чавуну (ГОСТ 1585-70) випускають марок: АЧС-1, АЧС-2, АЧС-3, АЧВ-1, АЧК-1 тощо. Застосовують цей чавун у вузлах пар тертя. Приклад умовного позначення антифрикційного чавуну: «АЧС-1 ГОСТ 1585-70».

Сталь – це сплав заліза з вуглецем (вміст вуглецю до 2 %). *За хімічним складом сталь поділяють на вуглецеву та леговану, а за призначенням – на конструкційну, інструментальну і спеціальну.*

Сталь вуглецеву звичайної якості (ГОСТ 380-2005) залежно від призначення поділяють на три групи: А – таку, що поставляють за механічними властивостями, Б – за хімічним складом і В – за механічними властивостями і хімічним складом. Залежно від показників сталь кожної групи ще поділяють на кілька категорій. Виготовляють ці сталі таких марок:

група А – Ст0, Ст1, Ст2, Ст3, Ст4, Ст5, Ст6;

група Б – БСт0, БСт1, БСт2, БСт3, БСт4, БСт5, БСт6;

група В – ВСт1, ВСт2, ВСт3, ВСт4, ВСт5.

За ступенем розкислення сталь усіх груп поділяють на киплячу (кп), напівспокійну (пс) і спокійну (сп), наприклад: Ст3кп, Ст3пс, БСт3сп тощо.

Із сталей Ст0, Ст1 виготовляють труби, резервуари, кожухи, прокладки. Із сталей Ст3, Ст4 (найпоширеніших у машинобудуванні), виготовляють болти, гайки, гвинти, шпильки, заклепки, осі та ін. Сталі Ст5, Ст6 використовують для виготовлення валів, зубчастих коліс, шпонок, бандажів коліс та інших деталей.

Приклад умовного позначення: сталі вуглецевої звичайної якості «Ст3 ГОСТ 380-2005».

Сталь вуглецеву якісну конструкційну (ГОСТ 1050-88) виготовляють таких марок: 08пс, 08кп, 10, 15кп, 20кп, 20, 25, 30, 35, 40; 45, 60, 65Г та ін. У позначенні марки сталі 65Г число показує середній вміст вуглецю у сотих частках відсотка, а буква «Г» – наявність марганцю (приблизно 1 %). За ступенем розкислення ці сталі бувають киплячі (кп), напівспокійні (пс), спокійні (без індексу).

Сталь 10, 15, 20, 25 застосовують для виготовлення кріпильних деталей, втулок, муфт тощо; сталь 35, 40, 45 – для виготовлення деталей, що працюватимуть при значних навантаженнях, наприклад, для колінчастих валів, штоків; сталь 65Г – для виготовлення пружин.

Приклад умовного позначення сталі вуглецевої якісної конструкційної: «Сталь 65 ГОСТ 1050-88».

Сталь інструментальну вуглецеву (ГОСТ 1435-99) випускають марок: У7, У8, У8Г, У9, У8ГА та ін. Цифра у марці показує середній вміст вуглецю у десятих частках процента, буква «Г» – збільшений вміст марганцю; а буква «А» – високоякісну сталь. Використовують цю сталь для виготовлення інструментів.

Приклад умовного позначення сталі інструментальної вуглецевої: «Сталь У8С ГОСТ 1435-99».

Сталь легована конструкційна (ГОСТ 4543-71) має багато марок, наприклад: 15Х, 15ХА, 20Х, 38ХА та ін. – хромисті сталі; 15Г, 20Г, 45Г, 35Г2 та ін. – марганцевисті сталі; 18ХГ, 20ХГР, 30ХГТ, 25ХГМ та ін. – хромомарганцеві сталі; 33ХС, 40ХС та ін. – хромокремністі сталі; 15ХМ, 30ХМ, 30ХМА, 30ХЗМФ та ін. – хромомолібденові і хромомолібдено-ванадієві сталі; 14Х2Н3МА, 20ХН2М та ін. – хромонікельмолібденові. У позначеннях марок перші дві цифри показують середній вміст вуглецю у сотих частках відсотка, букви, що стоять за цифрами, означають: В – вольфрам, Г – марганець, М – молібден, Н – нікель, Р – бор, С – кремній, Т – титан, Ф – ванадій, Х – хром і Ю – алюміній. Якщо вміст легуючого елемента перевищує 1,5 %, то після букви елемента ставлять цифру, яка показує його вміст у відсотках. Буква «А» в кінці марки вказує на те, що сталь підвищеної якості.

Приклад умовного позначення сталі легової конструкційної: «Сталь 12Х2Н4А ГОСТ 4543-71».

Виливки з конструкційної нелегованої сталі (ГОСТ 977-65) поділяють на три групи:

- I – звичайного призначення;
- II – відповідального призначення;
- III – особливо відповідального призначення.

Сталь кожної групи поділяють на марки: 15Л, 20Л, 25Л, 30Л, 35Л та ін. Приклад умовного позначення вилівка із сталі марки 20Л групи I: «Сталь 20Л-I ГОСТ 977-65».

Бронза – багатокомпонентний сплав на мідній основі, який містить олово, свинець, цинк та інші метали.

Бронзи олов'яні ливарні (ГОСТ 613-79) виготовляють марок Бр.ОЦСН 3-7-5-1, Бр.ОЦС 3-12-5 та ін. Приклад умовного позначення: «Бр.ОЦС 3-12-5 ГОСТ 613-79». Це бронза, яка містить 3% олова, 12% цинку і 5% свинцю, решта – мідь. Використовують бронзу для виготовлення гідроарматури, антифрикційних деталей тощо.

Бронзи безолов'яні, оброблювані тиском (ГОСТ 18175-78), виготовляють марок: Бр.А5, Бр.АМц 9-2, Бр. Аж 9-4, Бр. АЖН 10-4-4, Бр.КН 1-3 та ін. У цих марках А – алюміній, Ж – залізо, Н – нікель, Мц – марганець, Ф – фосфор.

Мідно-цинкові сплави (латуні) містять, крім міді і цинку, такі метали: залізо (Ж), марганець (М), алюміній (А), олово (О) свинець (С) та ін.

Мідно-цинкові сплави (латуні) ливарні (ГОСТ 17711-93) виготовляють марок ЛА 67-2,5; ЛАЖМц 66-3-3-2; ЛМцС 58-2-2; ЛК 80-3Л; ЛКС 80-3-3; ЛС 59-1Л та ін. З латуні виготовляють деталі арматури, підшипники і втулки; натискні гайки, корозійностійкі деталі, що працюють у морській воді, фасонні деталі, які відливають під тиском, тощо. Приклад умовного позначення: «ЛАЖМц66-5-3-2 ГОСТ 17711-93». Це латунь, що містить 66 % міді, 6 % алюмінію, 3 % заліза, 2 % марганцю; решта – цинк.

Сплави мідно-цинкові (латуні), оброблювані тиском (ГОСТ 15527-2004), виготовляють марок Л96, Л90, Л85, Л70, Л63, ЛА77-2, ЛАЖ 60-1-1 та ін. Приклад умовного позначення: «ЛАЖ 60-1-1 ГОСТ 15527-2004». З цих латуней прокатують листи, прутки, дріт, стрічки. Приклад умовного позначення гарячекатаного листа з латуні Л63: «Лист Л63 Гк 5 x 600x1500 ГОСТ 931-70».

Бабіти олов'яні та свинцеві (ГОСТ 1320-74) – це сплави олова і свинцю з міддю, сурмою та ін. Марки бабіту бувають такі: Б89, Б83, Б83С, БН. Бабіти використовують для виготовлення підшипників ковзання турбін, насосів, вентиляторів тощо. Приклад умовного позначення: «Бабіт Б83 ГОСТ 1320-74».

Сплави алюмінієві ливарні (ГОСТ 2685-63) залежно від хімічного складу поділяють на п'ять груп, наприклад:

- I – сплави на основі «алюміній-магній» (АЛ8, АЛ13, АЛ27 та ін.);
- II – сплави на основі «алюміній-кремній» (АЛ2, АЛ4, АЛ4В та ін.);

III – сплави на основі «алюміній-мідь» (АЛ7, АЛ19 та ін.).

Алюмінієві сплави застосовують для відповідальних деталей двигунів, поршнів, деталей складної конфігурації, для виробів, які працюють при підвищених температурах, тощо. Приклад умовного позначення: «АЛ9 ГОСТ 2685-63».

Сплави алюмінієві, що деформуються (ГОСТ 4784-97), випускають марок АМцС, Д12, АМг4, АД33, АВ, В55 та ін.

Неметалеві матеріали, які застосовують у машинобудуванні:

1. **Текстоліт конструкційний** (ГОСТ 5-78) – це шаруватий пластичний матеріал, який виготовляють пресуванням тканини, просоченої штучними смолами. Марки текстоліту ПТК, ПТ і ПТ-1. З текстоліту виготовляють втулки, кільця, зубчасті колеса, ролики. Приклад умовного позначення: «Текстоліт ПТ-1 ГОСТ 5-78».

2. **Вініпласт листовий** (ГОСТ 9639-71) – жорсткий листовий термопластичний матеріал. Марки листового вініпласту ВН, ВНЭ, ВП і ВД. Використовують його для виготовлення хімічної апаратури, в автомобільній, фото- і електропромисловості та ін. Приклад умовного позначення листів вініпласту марки ВН завдовжки 1500 мм і шириною 800 мм: «Листи вініпласту ВН 1500x800 ГОСТ 9639-71».

3. **Гетинакс електротехнічний листовий** (ГОСТ 2718-74) випускають марок I, II, III, IV, V-I, VI та ін. Приклад умовного позначення: «Гетинакс V-I 12,0. ГОСТ 2718-74» – гетинакс марки V-I завтовшки 12 мм.

4. **Пресшпан** (ГОСТ 6983-54) – ущільнений воскований картон. Пресшпан випускають марок А і Б, застосовують як прокладковий матеріал. Умовне позначення пресшпану марки А завтовшки 0,6 мм: «Пресшпан А 0,6 ГОСТ 6983-54».

5. **Пароніт** (ГОСТ 481-80) виготовляють із суміші азбестових волокон, розчинників і наповнювачів. Марки пароніту ПОН, ПМБ, ПА і ПЭ; застосовують їх для виготовлення прокладок. Приклад умовного позначення листів пароніту ПОН товщиною 0,6 мм, шириною 500 мм і довжиною 750 мм: «Пароніт ПОН 0,6x500x750 ГОСТ 481-80».

6. **Гуму листову технічну** (ГОСТ 7338-65) випускають марок КЩ – кислотостійка, Т – теплостійка, М – морозостійка та ін. Застосовують для виготовлення клапанів, прокладок, ущільнень. Приклад позначення технічної гуми у вигляді пластини товщиною 3 мм, маслобензостійкої, марки А, м'якої: «Гума-пластина 3МБ-Ам ГОСТ 7338-65».

Якщо форма та умови роботи деталі у конструкції потребують виготовлення її з металу певного сортаменту (листа, каліброваного прутка, дроту, певного профілю тощо), то в умовному позначенні вказують не тільки матеріал, а й сортамент з його характерними розмірами, і позначають номер стандарту на цей сортамент. Наприклад:

1. Сталь Ст3 гарячекатана квадратна із стороною квадрата 60 мм звичайного прокатування

$$\text{Квадрат} \frac{B 60 \text{ ГОСТ } 2591-2006}{Cm 3 \text{ ГОСТ } 1380-71}.$$

2. Швелер №20 з нахилом внутрішніх граней полицок із сталі Ст3

$$\text{Швелер} \frac{20 \text{ ГОСТ } 8240-97}{Cm 3 \text{ ГОСТ } 1380-71}.$$

3. Сталь Ст3 кругла діаметром 50 мм

$$\text{Круг} \frac{50 \text{ ГОСТ } 2590-2006}{Cm 3 \text{ ГОСТ } 1380-71}.$$

4. Сталь 45 шестигранна калібрована з розміром «під ключ» 25 мм, 5-го класу точності

$$\text{Шестикутник} \frac{20 \text{ ГОСТ } 8560-78}{Cm 3 \text{ ГОСТ } 1380-71}.$$

7.7. Види і типи схем та вимоги до їх виконання

Загальні правила виконання схем

При вивченні принципу дії механізмів і машин, їх налагодженні і ремонті, вияснення зв'язків між окремими складовими частинами виробу без уточнення особливостей їх конструкції, використовують різноманітні схеми.

Схема – *графічний конструкторський документ, на якому у вигляді умовних позначень або зображень показано складові частини виробу і зв'язок між ними.*

Схема складається з елементів, пристроїв, функціональних груп і функціональних частин.

Елементи – складові частини схеми (подрібнюючий апарат, шлюзовий затвор, циклон тощо), які виконують у виробі певні функції і які не можна розділити на окремі частини з самостійним функціональним призначенням.

Пристрій – сукупність елементів, що складають єдину конструкцію (блок, механізм, плата).

Функціональна група – сукупність елементів, що виконують у виробі певну функцію і не об'єднані в єдину конструкцію.

Функціональна частина – елемент, обладнання або функціональна група.

Схеми входять у комплект конструкторської документації та містять, разом з іншими документами, необхідні дані для проектування, виготовлення, складання, регулювання та експлуатації виробів.

Схеми призначені: *на етапі проектування* – для виявлення структури майбутнього виробу при наступній конструкторській проробці; *на етапі виробництва* – для ознайомлення з конструкцією виробу, розробки технологічних процесів виготовлення та контролю деталей; *на етапі експлуатації* – для виявлення несправностей і використання при технічному обслуговуванні.

Позначення схем

Залежно від елементів, що входять до складу виробу, і зв'язків між ними, **схеми поділяють на такі види:** електричні – Е, гідравлічні – Г, пневматичні – П, кінематичні – К, оптичні – Л, вакуумні – В, комбіновані – С, газові – Х, автоматизації – А.

За основним призначенням **схеми поділяють на такі типи:** структурні – 1, функціональні – 2, принципові – 3, монтажні – 4, підключення – 5, загальні – 6, розташування – 7, інші – 8, суміщені – 0. У конструкторських документах схеми позначають шифром, який складається з букв і цифр, що показують її вид і тип, наприклад: КЗ – схема кінематична принципова, Е2 – схема електрична функціональна.

У дипломних роботах (проектах) із сільськогосподарських машин найчастіше використовують схеми двох видів – кінематичні (к) та комбіновані (с) та двох типів – функціональні й принципові.

Типи схем

Структурна схема – схема, що визначає основні функціональні частини виробу, їх призначення та взаємозв'язок.

Структурні схеми розробляють при проектуванні виробів на стадіях, що передують розробці схем інших типів, і користуються ними для загального ознайомлення з виробом. На структурній схемі позначають всі основні функціональні частини виробу та основні взаємозв'язки між ними. Функціональні частини зображають у вигляді прямокутників. При зображенні елементів схеми у вигляді прямокутників, найменування, позначення (номери) або типи (шифри) елементів та пристроїв вписують в середину прямокутника. У випадку позначення функціональних частин схеми номерами або шифрами, останні повинні бути розшифровані на полі схеми в таблиці довільної форми. На лініях взаємозв'язків напрям ходу процесів позначають стрілками відповідно зі стандартом. Побудова структурної схеми повинна роз'яснювати хід робочого процесу в напрямі зліва направо.

Функціональна схема – схема, яка роз'яснює процеси, що протікають в окремих функціональних колах виробу (машини) або у виробі в цілому.

Функціональними схемами користуються для вивчення принципів роботи виробів, а також при їх налагодженні, контролі та ремонті.

На функціональній схемі зображають функціональні частини виробу, які беруть участь у процесі, що ілюструється схемою, та зв'язки між цими частинами. Функціональні частини на схемі зображають у вигляді умовних графічних позначень. Допускається окремі функціональні частини зображати у вигляді прямокутників. На схемі рекомендують вказувати технічні характеристики функціональних частин (біля графічного позначення або на вільному полі схеми), пояснювальні написи, діаграми.

Для прикладу на рисунку 11 зображено функціональну схему шестирядного коренезбирального самохідного комбайна КС-6Б, на рисунку 12 – дворядного причіпного коренезбирального комбайна КБ-2.

Принципова (повна) схема – визначає повний склад елементів і зв'язок між ними і дає детальне уявлення про принципи роботи виробу (машини).

Принципові (повні) схеми є основною для розробки інших конструкторських документів, наприклад, схеми з'єднань (монтажних) та креслень. Користуються ними для вивчення принципів роботи виробів, а також при налагодженні, контролі та ремонті виробів. Приклад схеми зображено на рисунку 13.

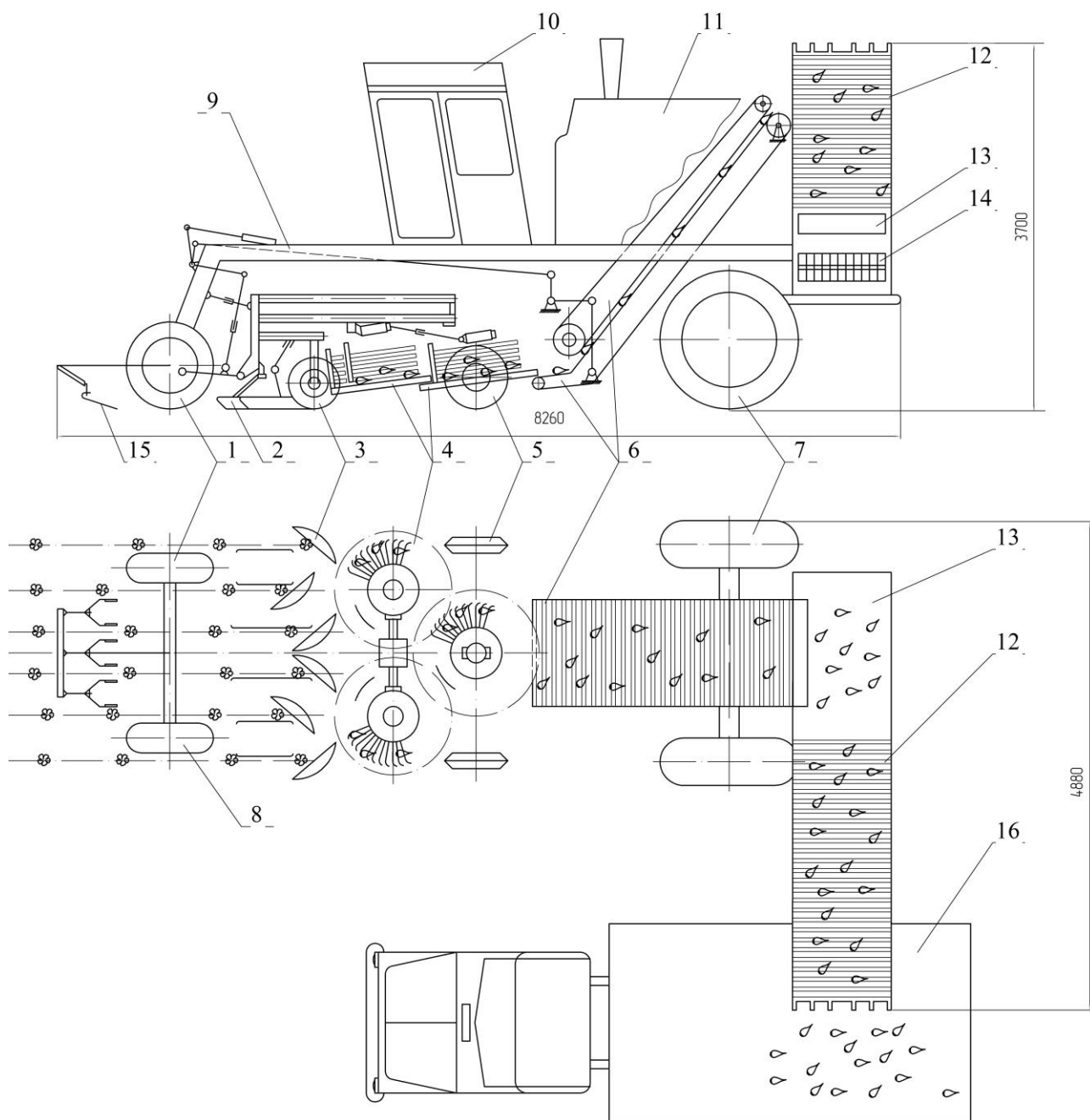
Якщо до складу виробу входять елементи різних видів, то розробляють одну комбіновану схему (наприклад, схему електропневматичну принципову) або декілька схем різного виду, але одного типу (наприклад, схему електричну принципову та схему пневматичну принципову). Найменування схеми визначають її виглядом і типом, наприклад: «Схема пневматична принципова», «Схема гідравлічних з'єднань (монтажна)».

На **кінематичній схемі** показують всі кінематичні елементи виробу, відображають кінематичні зв'язки механічного і немеханічного характеру між окремими парами, ланцюгами, групами елементів, показують зв'язок між механізмом і джерелом руху.

До кінематичних елементів належать: вали, осі, підшипники, муфти, гальма, шківи, зубчасті колеса, пасові передачі, черв'яки тощо. Креслять кінематичні схеми, як правило, у вигляді розгортки. Дозволяється вписувати схему у контур зображення виробу або викреслювати її в аксонометричній проекції.

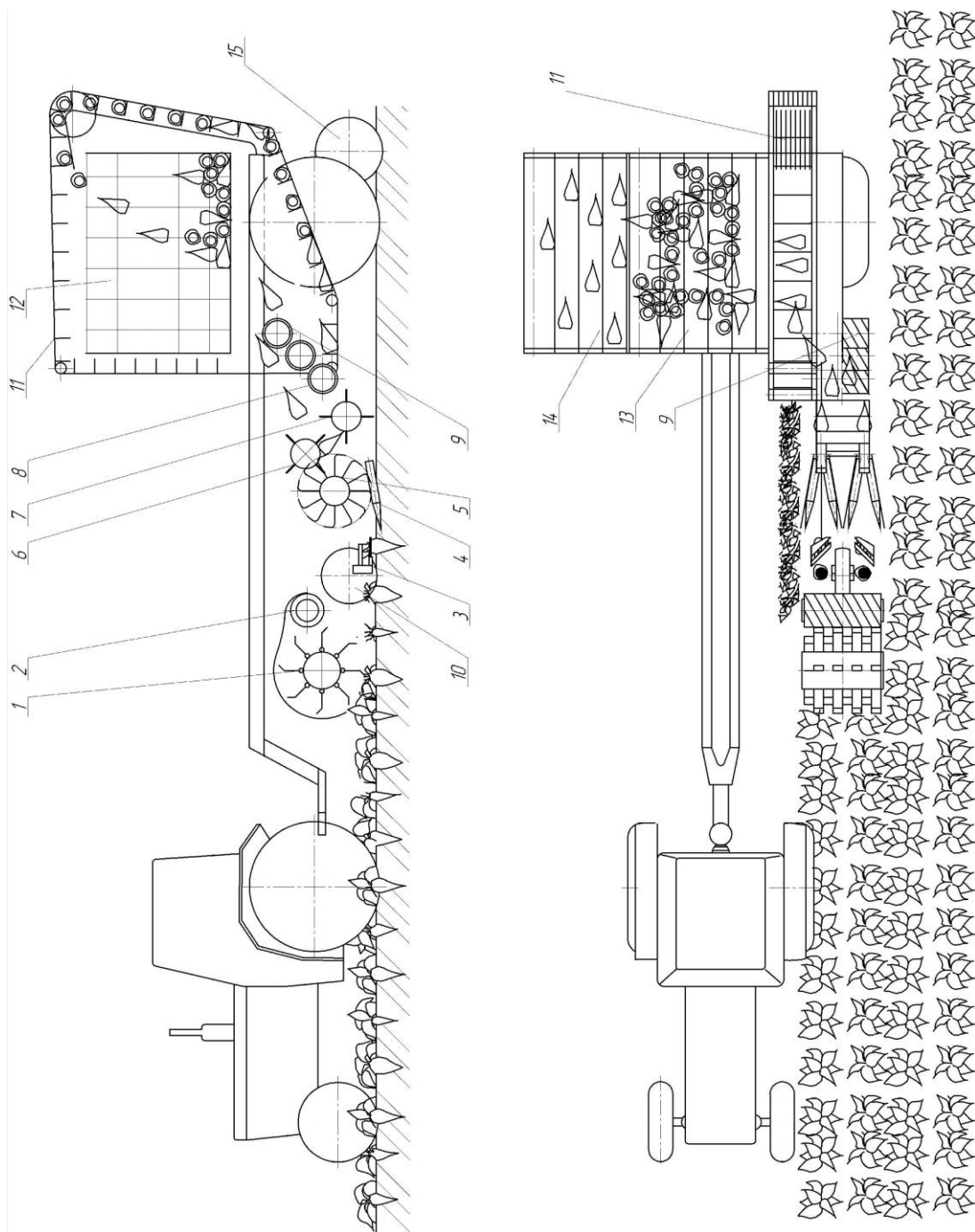
Усі елементи на схемі виконують за графічними позначеннями ГОСТ 2.770-2000. Частина цих позначень наведена у таблиці 6.

Схеми необхідно виконувати компактними, без дотримання масштабу і врахування дійсного просторового розміщення складових частин виробу.



1 – керуючі колеса; 2 – полоз дискового копача; 3 – дисковий копач;
 4 – диски роторного очисника; 5 – стабілізуючі колеса викопуючої рамки;
 6 – поздовжній транспортер; 7 – ведучі колеса; 8 – опорне колеса виконуючої рамки; 9 – рама; 10 – кабіна; 11 – двигун;
 12 – вивантажувальний транспортер; 13 – стрічковий транспортер;
 14 – грудкоподрібнювач; 15 – копіри; 16 – транспортний засіб.

Рисунок 11 – Схема функціональна коренезбирального комбайна КС-6Б



1 – роторний гичкоріз; 2 – шнек відбору гички; 3 – ніж-дообрізувальник; 4 – ротаційно-вильчатий копач;
 5 – коренезабірник; 6 – бітер; 7 – вал лопатевий; 8 – шнек; 9 – звідний шнек; 10 – колесо опорне;
 11 – транспортер; 12 – бункер; 13 – транспортёр бункера; 14 – відкидний транспортер бункера; 15 – маркер-стабілізатор.

Рисунок 12 – Схема технологічна збирання цукрових буряків
 причіпним бункерним комбайном КБ-2

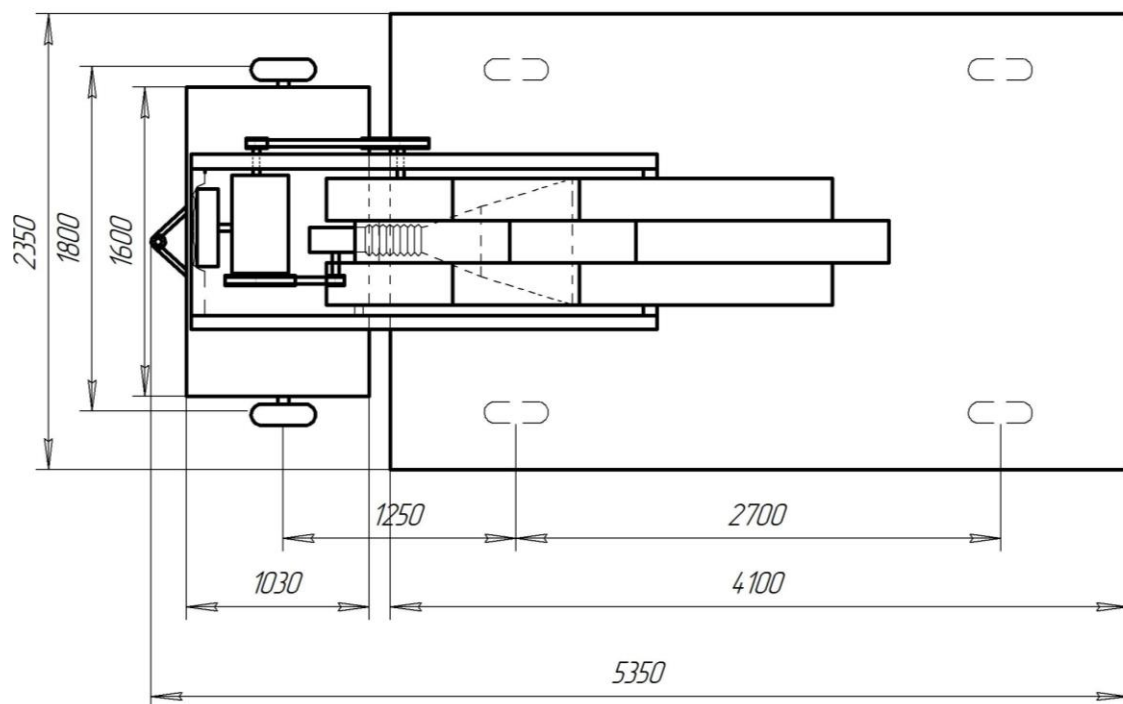
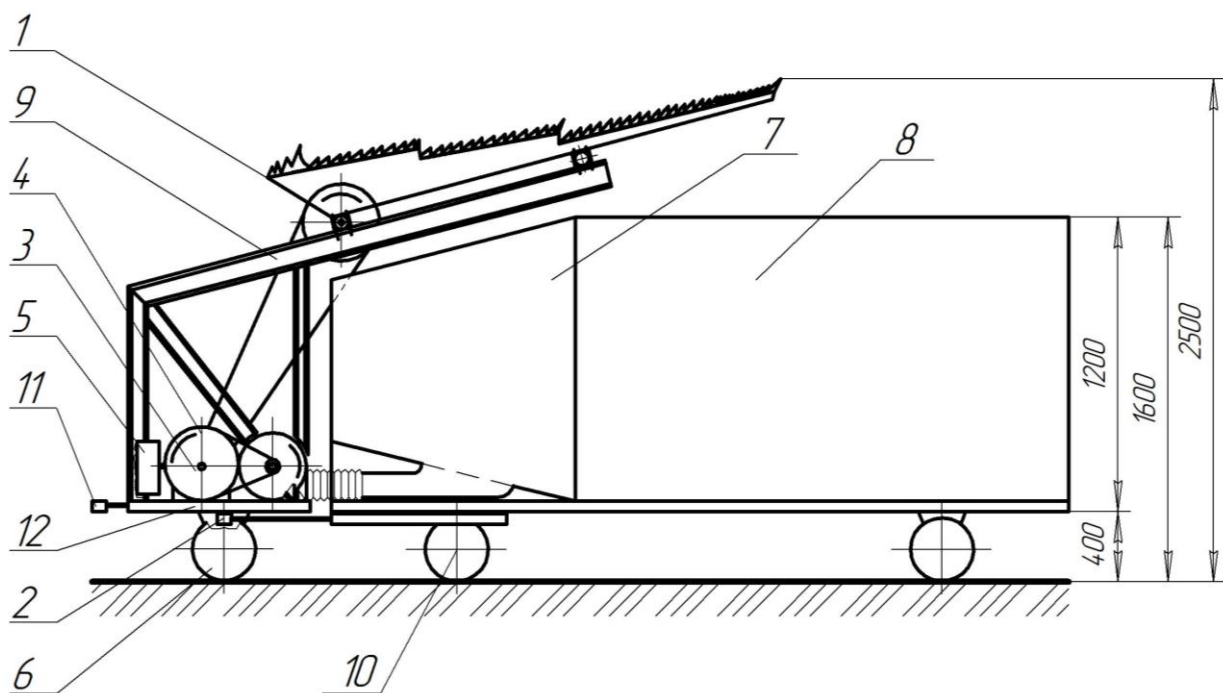


Рисунок 13 – Принципова схема накопичувача льоновороху

Таблиця 6 – Деякі умовні позначення на кінематичних схемах
(ГОСТ 2.770-2000)

Назва 1	Позначення 2	Назва 3	Позначення 4
Вал, стержень, вісь, шатун і т.п.		З'єднання деталі з валом: – вільне при обертанні; – рухоме без обертання; – за допомогою витяжної шпонки; – глухе	
Нерухоме закріплення осі, стержня, пальця і т.п.			
З'єднання стержнів: – жорстке; – шарнірне			
Підшипник ковзання і кочення на валу (без уточнення типу): – радіальний; – радіально- упорний однобічний		З'єднання двох валів: – глухе – еластичне – шарнірне	
Підшипник кочення: – радіальний (загальне позначення); – радіальний роликовий; – упорний кульковий однорядний		Муфта зчеплення: – кулачкова двобічна; – конусна однобічна; – дискова однобічна	

Кінець таблиці 6

1	2	3	4
Передача плоским пасом відкрита		Гальмо: — конусне — колодкове	
Передача клиновидним пасом		Шків ступінчастий, закріплений на валу	
Передача зубчаста циліндрична (зовнішнє зачеплення, без уточнення типу зубів)		Передача зубчаста конічна (без уточнення типу зубів)	
Передача черв'ячна з циліндричним черв'яком		Нерознімна гайка на гвинті, який передає рух	

Умовні графічні позначення елементів і з'єднувальних ліній зв'язків розміщують на схемі так, щоб можна було зрозуміти структуру виробу і взаємодію його складових частин.

При побудові схем використовують передбачені стандартами ЄСКД умовні графічні позначення. На схемі можна розміщати технічні дані, характер яких визначається призначенням схем.

Схеми виконують на аркушах стандартних форматів, переважно основних (A1). При необхідності схему певного виду і типу допускається виконувати на декількох аркушах. Можна, також замість однієї схеми певного виду і типу виконувати сукупність схем того ж виду і типу (на різні частини виробу), кожна схема повинна бути оформлена як самостійний документ.

Схемам, що входять до складу конструкторської документації виробу, присвоюють шифр, який складається із літери, що визначає вид схеми, і цифри, що визначає тип схеми. Суміщеній схемі присвоюють шифр тієї схеми, тип якої має найменший порядковий номер.

Найменування схеми вписують в графу 1 (див. рис. 1) основного напису після найменування виробу, для якого виконана схема, шрифтом меншого розміру, ніж найменування виробу. Шифр вписують в графу 2 (див. рис. 1) основного напису після позначення виробу по типу, приведенному вище.

Лінія, канал певного призначення є функціональними колами. Відрізки ліній, що вказують на наявність зв'язку між функціональними частинами виробу, називають лініями взаємозв'язку.

Графічні позначення елементів схем

Схеми виконують без врахування дійсного просторового положення частин виробу і без дотримання масштабу. Застосовують такі умовні графічні позначення: або встановлені у відповідних стандартах ЄСКД і побудовані на їх основі, або не стандартизовані і виконані у вигляді спрощених зовнішніх контурів (в тому числі і в аксонометрії). Замість графічних позначень можуть бути зображені прямокутники з відповідними поясненнями на полі схеми.

Стандартні умовні графічні позначення елементів повинні мати розміри, вказані у відповідних стандартах. Якщо розміри стандартом не встановлені, то графічні позначення на схемі повинні мати такі ж розміри, як їх зображення в стандарті. Допускається всі умовні графічні позначення пропорційно збільшувати (при вписуванні в них пояснюючих знаків) або зменшувати (відстань між двома сусідніми лініями при цьому повинна бути не менше 1,0 мм).

Умовні графічні позначення виконують лініями тієї товщини, що і лінії зв'язку. Лінії зв'язку виконують товщиною від 0,2 до 1,0 мм. Оптимальна товщина 0,3...0,4 мм. Якщо в умовних графічних позначеннях є потовщені лінії, то їх виконують товстіше лінії зв'язку в два рази.

Умовні графічні позначення елементів зображують на схемі в положенні, у якому вони приведені у відповідних стандартах, або повернутими на кут, кратний 90° . Допускається умовне графічне позначення повертати на кут, кратний 45° , або зображувати дзеркально повернутим. Позначення, яке вміщує літерні, цифрові або літерно-цифрові символи, допускається зображати повернутими проти годинникової стрілки тільки на кут 90° або 45° .

Кожен елемент схеми повинен мати літерно-цифрове позначення: літерне позначення – це скорочене найменування елемента, складене з його початкових або характерних літер; після літерного позначення

проставляють порядковий номер елемента. Порядковий номер вставляють в межах групи елементів (пристроїв), яким на схемі присвоєно однакове літерне позиційне позначення.

Порядкові номери присвоюють елементам у напрямі згори вниз і зліва направо (може бути зміна, якщо потік робочого середовища йде в іншому напрямку). Літерно-цифрові позначення проставляють поряд з елементами справа або над ними. Букви і цифри виконують одним номером шрифту.

Лінії зв'язку повинні складатись із горизонтальних і вертикальних відрізків, мати мінімальне число перетинів та зломів. Відстань між сусідніми паралельними лініями зв'язку повинна бути не менше 3 мм.

Допускається обривати лінії зв'язку, якщо вони ускладнюють читання схеми. У цьому випадку лінії зв'язку, які переходять на інший аркуш схеми, обривають за межами зображення схеми. Поряд з обривом лінії вказують позначення або найменування лінії зв'язку і в круглих дужках позначають номер аркуша схеми, на який переходить лінія зв'язку.

На схемах допускається розміщувати різні технічні дані, характер яких визначається призначенням схем. Їх розміщують або біля умовних графічних позначень (номінальні значення параметрів), або на вільному полі схеми, над основним написом (діаграми, таблиці, текстові вказівки).

Креслять умовні позначення не дотримуючись масштабу зображення, але при повторюванні знаків виконувати їх потрібно однаковими за розмірами. Бажано, щоб для умовних графічних позначень взаємозв'язаних елементів співвідношення розмірів на схемі приблизно відповідали дійсним співвідношенням їх розмірів. Не порушуючи виразності схеми, дозволяється окремі елементи переносити вгору або вниз від їх справжнього розміщення, виносити за контур виробу, повертати тощо. Якщо вали та осі на схемі перетинаються, то у місцях перетину лінії не переривають. Якщо ж вали та осі перекриті на схемі іншими частинами механізму, то їх зображають як невидимі (штриховою лінією).

Якщо у виробі кілька однакових механізмів, дозволяється виконувати схему лише одного з них, а інші зображати спрощено.

Якщо який-небудь механізм складається і регулюється за своєю окремою схемою, дозволяється на кінематичній схемі виробу не показувати внутрішніх його зв'язків, а посылатись на відповідний документ.

Взаємне розташування елементів на схемі може відповідати вихідному, середньому або робочому положенню виконавчих органів. Дозволяється тонкою штрих-пунктирною лінією показувати граничні положення рухомих частин механізму.

Вали, осі й стержні на кінематичній схемі зображають суцільними основними лініями товщиною s ; підшипники, шків, зубчасті колеса,

черв'яки, гальма, зірочки – суцільними лініями товщиною $s/2$; контур виробу, в який вписано схему, – суцільними тонкими лініями товщиною – $s/3$; кінематичні зв'язки між спряженими ланками пари, накресленими нарізно, штриховими лініями товщиною – $s/2$; кінематичні зв'язки між елементами і групами немеханічного характеру (наприклад, електричні зв'язки) – подвійними штриховими лініями товщиною – $s/2$; розрахункові зв'язки між елементами – потрійними штриховими лініями товщиною $s/2$.

На кінематичній схемі виробу дозволяється показувати наступне:

а) назву кожної кінематичної групи елементів, яка має певне функціональне призначення, наприклад «Привод ланцюговий» тощо. Наносять назву на поличці лінії-виноски, проведеної від відповідної групи;

б) основні характеристики і параметри кінематичних елементів, а саме: для двигунів – назву, тип, потужність, число обертів; для зубчастих коліс – число зубів і модуль; для шківів пасової передачі – діаметр; для черв'яка – модуль, число заходів, тип черв'яка; для зірочок – число зубів та крок ланцюга і т.д. Дозволяється на кінематичній схемі показувати граничні величини для чисел обертів вала, довідкові та розрахункові дані у вигляді графіків, таблиць, діаграм, які пояснюють зв'язки між окремими елементами, та ін.

Кожному кінематичному елементу на схемі привласнюють номер, починаючи від джерела руху. Вали нумерують римськими цифрами, інші елементи – арабськими. Елементи типових (стандартних) або запозичених механізмів, наприклад, редуктора або варіатора, окремо не нумерують, а присвоюють порядковий номер усьому механізму в цілому. Проставляють порядковий номер на поличці лінії-виноски. Під поличкою показують основні характеристики і параметри кінематичного елемента.

Для прикладу, на рисунку 14 зображено кінематичну схему коренезбиральної машини КС-6Б. Назва схеми визначається її видом і типом.

7.8. Написи на кресленнях і схемах

Кожне креслення має мати основний напис, в якому наводять найважливіші відомості про предмет (його назва, позначення, матеріал, маса та інші дані).

Основний напис (ГОСТ 2.104-2006) на кресленнях і схемах виконують за формою 1 (рисунки 15), а в текстових документах – за формою 2 і 2а (рисунки 16 а і б).

Основний напис (кутовий штамп) на форматі А4 розміщують вздовж короткої сторони листа, а на решті форматів – вздовж довгої сторони листа у правому нижньому куті.

Technical drawing of a form for handwritten entries, showing dimensions and layout. The form is 185mm wide and 115mm high. It includes a header section with fields for 'Інв. № подл.' (19), 'Взам. инв. №' (21), 'Інв. № дубл.' (22), and 'Інв. у дата' (23). Below this is a large table with 11 columns and 5 rows, containing fields for 'Ізм. Арк. Розрід', 'Підп.', '№ док-м.', 'Підп.', 'Дата', 'Ім.', 'Маса', 'Масштаб', 'Аркш. (7)', 'Аркш. (8)', and 'Аркш. (9)'. The form also includes a section for 'Інв. № подл.' (19) and 'Взам. инв. №' (21) with dimensions 35, 25, 25, 35, and 25. The overall dimensions are 185mm width and 115mm height.

Рисунок 15 – Форми основних написів на кресленнях

The drawing shows two sets of document forms, labeled 'a)' and 'б)', each with a header and a main body.

Form 'a)'

- Header:** Dimensions 17, 70, 14, 5.
- Main Body:** Dimensions 185, 70, 50.
- Table (1):** Dimensions 8x5=40. Columns: (14) Зм., (15) Арк., (16) № докум., (17) Підп., (18) Дата.
- Table (2):** Dimensions 5x5=25. Columns: (4) Літ., (7) Маса, (8) Масштаб.

Form 'б)'

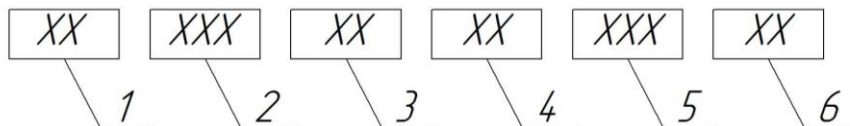
- Header:** Dimensions 17, 70, 14, 5.
- Main Body:** Dimensions 185, 5, 10.
- Table (1):** Dimensions 3x5=15. Columns: (14) Зм., (15) Арк., (16) № докум., (17) Підп., (18) Дата.
- Table (2):** Dimensions 5x5=25. Columns: (4) Літ., (7) Маса, (8) Масштаб.

Рисунок 16 – Форми основних написів на текстових документах

У графах основного напису вказують:

1. Назва виробу або назва документу.
2. Позначення документу.
3. Позначення матеріалу деталі (тільки на кресленнях деталі).
4. Літера, що присвоєна даному виробу. Для дипломної роботи (проекту) у цій графі ставлять літеру Д.
5. Маса (кг).
6. Масштаб.
7. Порядковий номер листа документу.
8. Загальна кількість листів документу.
9. Скорочена назва навчального закладу, факультету або кафедри, шифр групи (наприклад: ТНТУ, ФМТ, ХСм-51).
10. Характер роботи, яку виконує особа, причетна до даного документу, наприклад: «Студент», «Керівник», «Консультант».
11. Прізвище особи, яка підписує документ.
12. Підпис особи, яка виконала даний документ.
13. Дата підпису документу.
- 14...23. Ці графи у дипломній роботі (проекті) не заповнюють.
24. Позначення документа повернуте на 90° або 180°.

Графу 2 – «Позначення документу» заповнюють за схемою наведеною на рис. 17.



- 1 – індекс документу (ДР – дипломна робота, ДП – дипломний проект, ДРМ – дипломна робота магістра);
- 2 – номер залікової книжки (12-008);
- 3 – номер складального креслення листа (01, 02, 03, 04 і т.д.);
- 4 – порядковий номер вузла або деталі, що входить у складальне креслення (01, 05, 12, 20 і т.п.);
- 5 – порядковий номер деталі, що входить у складальне креслення вузла (001, 003, 008, 028 і т.п.);
- 6 – шифр документа:
СК – для складального креслення; ПЗ – пояснююча записка

Рисунок 17 – Схема заповнення графи «Позначення»

Перелік елементів схем

У кожній схемі має бути перелік елементів, оформлений таблицею, яку розміщують над основним написом. Відстань між переліком елементів та основним написом має бути не менше 12 мм. Продовження переліку елементів розміщують зліва від основного напису і повторюють головку таблиці. При необхідності перелік елементів може бути виконаний у вигляді самостійного документа на аркушах формату А4, основний надпис і додаткові граfi до нього виконують за формами 2 і 2а. У такому випадку шифр складається із літер П і шифру схеми, до якої випускають перелік. Наприклад, шифр переліку до електричної схеми, до якої він випущений.

У графах переліку вказують такі дані:

- 1) у графі «Поз. (Позначення)» – позиційне позначення елементу;
- 2) у графі «Найменування» – найменування елемента схеми відповідно з документом, на основі якого він застосований;
- 3) у графі «Кіл.» – кількість однакових елементів;
- 4) у графі «Примітка» при необхідності наводять технічні дані елемента, які містяться в його найменуванні.

Елементи в переліку записують по групах в абетковому порядку літерних позиційних позначень. У межах кожної групи елементи розташовують в порядку зростання номерів. Елементи одного вигляду з однаковими параметрами, що мають на схемі послідовні порядкові номери, записують в переліку елементів одним рядком. У цьому випадку в графу «Поз. Позначення» вписують тільки позначення з найменшим і найбільшим порядковими номерами, а в графі «Кіл.» вказують загальне число цих елементів.

При записуванні елементів однієї групи, що мають однакові літерні позначення, у графі «Найменування» не повторюють в кожному рядку найменування елемента, а записують його у вигляді заголовка до відповідного розділу, підкреслюючи тонкою суцільною лінією. Аналогічним чином не повторюють позначення документа, на основі якого застосовані елементи даної групи з різними параметрами. Одиниці фізичних величин вказують спрощено.

8. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ (ПРОЕКТУ)

8.1. Мова і стиль дипломної роботи (проекту)

Основним документом дипломної роботи (проекту) є розрахунково-пояснювальна записка (ПЗ), у якій наводять виконані технічні й науково-дослідні розробки, економічне обґрунтування та ін. Виклад пояснювальної записки повинен бути коротким і чітким, з обов'язковими графічними ілюстраціями (рисунок, схеми, графіки). Не рекомендовано переписування загальновідомих положень з підручників чи інших друкованих видань. Представлена в зазначених джерелах інформація може бути використана лише для виробу чи обґрунтування прийнятих у роботі рішень із зазначенням джерела інформації.

Стиль писемної наукової мови – це безособовий монолог. Тому *виклад матеріалу ведуть від третьої особи, бо увага зосереджена на змісті та логічній послідовності повідомлення, а не на суб'єкті.* Порівняно рідко використовують форми першої і зовсім не використовують – другої особи займенників однини. Авторське «я» ніби відступає на другий план.

Якостями, котрі визначають культуру наукової мови, є точність, ясність і стислість. Тому, автори наукових робіт повинні дотримуватися правильного слововживання: вдало добирати слова, не спотворювати висловлену думку, припускаючись лексичних помилок; **висловлені твердження повинні бути точними, однозначними і логічними.**

Не варто вживати канцеляризми, чужомовні слова, якщо є українські відповідники; необхідно уникати використання синонімів в одному вислові.

Точність наукової мови забезпечується дотриманням стилістичних норм і зв'язків слів у реченні. Порухення їх породжує неправильне тлумачення висловленої думки. Так, двозначною є конструкція: «Інші речовини з подібними властивостями відсутні» (інші речовини чи подібні властивості відсутні – зрозуміти важко).

Ясність наукової мови – це вміння писати доступно та дохідливо. Особливо багато неясностей виникає там, де автори замість точних кількісних значень використовують слова і словосполучення з невизначеним або занадто узагальненим значенням.

Дуже часто автори робіт пишуть «та ін.» не знаючи, як продовжити перелік, або вводять до тексту словосполучення «цілком очевидно», коли не можуть викласти інших аргументів. Звороти «відомим чином» або «спеціальним пристроєм» нерідко засвідчують, що автор у першому випадку не знає яким чином, а у другому – який саме пристрій.

Здебільшого порушення ясності викладу викликане намаганням окремих авторів надати своїй праці уявної науковості. Звідси і зовсім непотрібна наукоподібність, коли простим, усім добре відомим предметам дають ускладнені назви.

Причиною неясності висловлювання може стати неправильне розташування слів у реченні.

Нерідко доступність і дохідливість називають простотою. Простота викладу сприяє тому, що текст роботи читається легко, тобто коли думки автора сприймаються без ускладнень. **Проте не можна ототожнювати простоту і примітивність. Не варто також плутати простоту із загальнодоступністю наукової мови.** Популяризація тут виправдана лише в тих випадках, коли наукова праця призначена для масового читача.

Стислість – третя необхідна й обов'язкова якість наукової мови. Реалізація цієї якості означає вміння уникнути непотрібних повторів, надмірної деталізації і словесного мотлоху.

Кожне слово і вираз дипломної роботи (наукової роботи) служать меті, яку можна сформулювати так: якомога точніше й стисліше донести суть справи. Тому слова і словосполучення, які не несуть жодного змістовного навантаження, повинні бути повністю виключені з тексту дипломної роботи (проекту).

До мовної надмірності відносять також і вживання без потреби чужомовних слів, які дублюють українські, і цим невиправдано ускладнюють вислів. Наприклад, замість «нічого екстраординарного», можна вжити «нічого особливого»; замість ординарний – звичайний, індиферентне – байдуже, детермінувати – визначати, ігнорувати – не помічати, диверсифікація – різноманітність, лімітувати – обмежувати, функціонувати – діяти, орієнтовно – приблизно, апробація – перевірка.

Часто у дипломних роботах виникає необхідність перерахувати у певній послідовності технологічні операції, операційні переходи, несправності машин і механізмів. У таких випадках звичайно використовують складні безсполучникові речення, в першій частині яких містяться слова із узагальнюючим значенням, а в наступних – такі, що за пунктами конкретизують зміст першої частини. **Рубрики перерахування будують однаково, подібно до однорідних членів з узагальнюючими словами.** Порушення однаконості рубрик перерахування – доволі поширений недолік мови багатьох робіт.

У науковій мові поширені вказівні займенники «цей», «той», «такий». Вони не тільки конкретизують предмет, але й визначають логічні зв'язки між частинами висловлювання (наприклад, «Ці дані служать достатньою підставою для висновку...»). **Займенники «щось», «дещо»,**

«що-небудь» через неконкретність їх значення у тексті дипломних робіт не використовують.

Безособові, неозначено-особові речення в тексті дипломних робіт вживають при описі фактів, явищ та процесів.

Називні речення використовують в назвах розділів, підрозділів і пунктів, у підписах під рисунками, діаграмами, ілюстраціями.

Писемна наукова мова має стилістичні особливості, основна з яких – об’єктивність викладу. Звідси наявність у тексті наукових праць вставних слів і словосполучень на позначення ступеня достовірності твердження. Завдяки таким словам будь-який факт можна подати як достовірний (дійсно, насправді, зрозуміло), припустимий (треба гадати, як видно), можливий (можливо, ймовірно).

Обов’язковою вимогою об’єктивності викладу матеріалу є також посилення на джерело повідомлення, автора висловленої думки чи якогось виразу. У тексті цю умову можна реалізувати за допомогою спеціальних вставних слів і словосполучень («за повідомленням», «за відомостями», «на думку», «за даними», «на нашу думку» та ін.).

Діловий і конкретний характер опису явищ, які вивчають, фактів і процесів майже повністю виключає емоційно забарвлені слова та вигуки.

Виконання наведених вище рекомендацій дозволить, з одного боку, підвищити якість мовностилістичного оформлення дипломних робіт, а з іншого, – уникнути багатьох непорозумінь.

8.2. Загальні вимоги до оформлення тексту пояснювальної записки

Пояснювальну записку (надалі ПЗ) дипломної роботи (проекту) виконують, дотримуючись вимог ДСТУ3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки та техніки. Структура та правила оформлення». Текст пояснювальної записки друкують на одному боці білого паперу формату А4. Весь текст необхідно вирівнювати по ширині сторінки. Абзацний відступ повинен бути однаковим впродовж усього тексту і дорівнювати 1,25 см, тобто п’яти друкованим символам. Відступи в тексті перед та після абзаців не робити.

У всьому тексті, включаючи заголовки, використовують 14-й кегль, шрифт гарнітури Times New Roman та півторачний інтервал. Як виняток у таблицях, у написах на рисунках, у підрисункових підписах та в текстах комп’ютерних програмах можна використовувати 12-й кегль та одинарний інтервал.

Пояснювальну записку оформляють в одному примірнику згідно вимог ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки та техніки. Структура та правила оформлення».

Мова записки – державна, стиль – науковий, чіткий, без орфографічних і синтаксичних помилок, послідовність логічна.

Виконують ПЗ рукописним, машинописним або машинним (за допомогою комп'ютерної техніки) способом на одному боці аркуша білого паперу формату А4 (297 × 210 мм) з рамкою та основним надписом згідно з ГОСТ 2.104-2006. Дозволяється окремі частини записки виконувати різними способами – машинописним або ручним. Можна також представляти ілюстрації, таблиці та інші матеріали на аркушах формату А3.

Текстовий матеріал (при застосуванні комп'ютерного набору) друкувати через 1,5 міжрядкового інтервала, текст вирівнювати по ширині аркуша (Текстовий редактор сумісний з Word for Windows версія 7.0 або пізніша. Шрифт – Times New Roman, розмір шрифту – 14; не більше 40 рядків на сторінці).

При виконанні текстового матеріалу рукописним способом текст має бути виконаний креслярським шрифтом згідно з ГОСТ 2.304-81 з висотою букв і цифр не менше 2,5 мм. Цифри і букви необхідно писати чітко, виконати в **чорному кольорі**.

Текст записки розміщувати на аркушах з дотриманням таких розмірів полів: з лівого боку – не менше 25 мм, з правого – не менше 15 мм, згори – не менше 25 мм, знизу – не менше 25 мм.

Відстань від рамки форми 2 чи 2а до меж тексту на початку і в кінці рядків (зліва і справа) повинна бути не менша за 5 мм (рисунок 18).

При оформленні тексту за допомогою комп'ютера потрібно дотримуватися таких загальних рекомендацій щодо форматування:

- основний шрифт – Times New Roman, 14 пунктів, звичайний (без виділення жирним, курсивом і підкресленням), колір – тільки чорний, вирівнювання по ширині;

- основний міжрядковий інтервал – 1,5 (без застосування будь-яких інтервалів перед і після абзаців та пропусків рядків у тексті);

- в багаторядкових назвах пунктів (підпунктів), підрисункових написах і заголовках таблиць, всередині них – міжрядковий інтервал – 1,0;

- всередині таблиць міжрядковий інтервал – 1,0, шрифт – будь-якого розміру (але не менше 7 п.);

- всередині рисунків (ілюстрацій) міжрядковий інтервал – 1,0; шрифт – будь-якого розміру, але не менше 7 п.);

- абзацний відступ («новий рядок») – 1,25 см (п'ять символів).

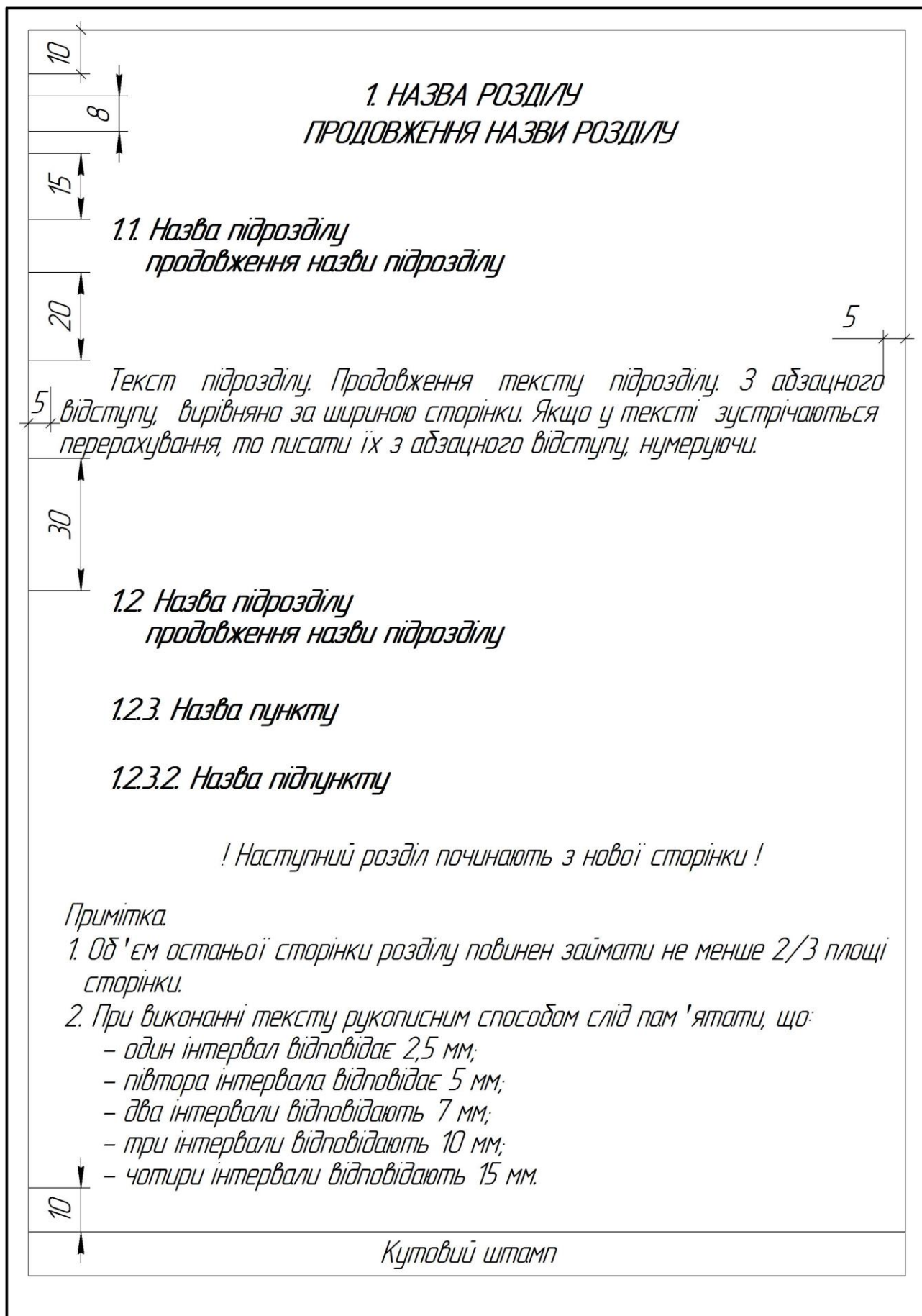


Рисунок 18 – Приклад розміщення тексту записки на сторінці

Помилки і графічні неточності допускається виправляти заклеюванням, підчищуванням або замальовуванням білою фарбою з наступним внесенням виправленого тексту. **Допускається не більше двох виправлень на одній сторінці.**

Пошкодження листів текстових документів, забруднення, неповністю знищені сліди попереднього тексту – **не допускається.**

При виписуванні слів, формул, знаків у надрукований текст вони мають бути чорного кольору; щільність вписаного тексту має максимально наближатися до щільності основного зображення.

Виправлення мають бути **чорного кольору.**

Крім того, потрібно пам'ятати про деякі загальноприйняті правила. Латинські літери, які пояснюють фізико-математичні величини, пишуть курсивом, грецькі ж – завжди в прямому накресленні. Цифри пишуть курсивом тільки тоді, коли вони щось означають (з точки 1 у точку 2), а не числами в прямому розумінні цього слова. Функції (sin, cos, tg, lg і т.д.) завжди подають в прямому накресленні, щоб вони явно відрізнялися від аргументів. Дужки і математичні знаки – завжди прямі.

При наборі формул потрібно правильно налагодити редактор формул Microsoft Equation. В меню «Стиль», пункт «Визначити», для грецьких літер і символів повинен бути заданий шрифт Symbol, для решти – основний шрифт, наприклад, Times New Roman. Нахилений формат символів (курсив) використовують лише для стилю «Змінна», а напівжирний – «Матриця – вектор».

При написанні індексів можливі два варіанти. Якщо індекси означають величину, яка може приймати числове значення, то його записують курсивом, у протилежному випадку – прямо. Наприклад, маса m з індексом i . Якщо « i » – це змінна, яка може набувати значень 1, 2 і т. д., то індекс « i » оформляють курсивом. Якщо « i » – це скорочення від слова «іон» і означає масу іона, то індекс « i » – це текст, а не змінна, і він повинен бути прямим.

У поліграфічно грамотно підготовлених текстах можна зустріти мінуси, дефіси і два типи тире – коротке (– end-dash) і довге (— em-dash). Дефіс зазвичай використовують при вказуванні діапазону, наприклад «сторінки 13-32», а коротке тире – у контекстах.

Дефіси не мають пробілів з жодного боку. Те ж саме стосується довгого тире в англomовних текстах. При наборі текстів українською мовою, необхідно ставити пробіли з двох сторін довгого і короткого тире.

При викладі обов'язкових вимог у тексті застосовують слова «повинен», «впливає», «необхідно», «потрібно, щоб...», «дозволяється лише», «не допускається», «забороняється», «не впливає». При викладі інших положень варто застосовувати слова «можуть бути», «як правило», «при необхідності», «може бути», «у випадку» і т.д.

При цьому допускається використовувати оповідальну форму викладу тексту ПЗ, наприклад: «застосовують», «вказують» тощо.

Текст основної частини записки поділяють на розділи і підрозділи, (пункти і підпункти при потребі).

Розділи в межах усієї записки повинні мати порядкові номери, позначені арабськими цифрами. Кожен розділ (структурну частину) записки починають з нового аркуша (сторінки).

Підрозділи повинні мати нумерацію в межах розділу, номер підрозділу складається з номера розділу і підрозділу, розділених крапкою, наприклад, 2.3 (*Це означає: третій підрозділ другого розділу*). В кінці порядкового номера розділу, підрозділу і т.п. крапку ставлять.

Номер пункту вміщує номер розділу, підрозділу і пункту, які розділені крапками, наприклад, 3.2.1 (*перший пункт другого підрозділу третього розділу*).

Назви розділів повинні бути короткими, записують їх у вигляді заголовків прописними (великими) літерами **посередині рядка** (*симетрично до тексту*). Переноси слів у заголовках не допускаються. **Крапку в кінці заголовка не ставлять.**

Кожний розділ записки починають з нової сторінки. Назви розділів і підрозділів повинні бути короткими і відповідати змістові. **Назву розділу записують як заголовок прописними літерами і розміщують симетрично тексту, а назву підрозділу – з абзацу стрічковими літерами** (перша – прописна). У заголовках розділів і підрозділів перенесення слів не допускається, крапку в кінці не ставлять. Якщо заголовок складається з двох речень, то їх розділяють крапкою. **Відстань між рядками у заголовках повинна становити один інтервал** (5 мм).

Відстань між назвою розділу і наступним (попереднім) текстом або назвою підрозділу при виконанні тексту машинописним способом становить 3...4 інтервали, а при рукописному – 15 мм.

Підрозділи можуть мати пункти, їх нумерують у межах підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу, підрозділу і пункту, розділених крапкою. Після номера ставлять крапку. Цифри, які вказують номери пунктів, не повинні виступати за межі абзацу. Пункти можуть бути розбиті на підпункти, їх нумерують у межах пункту.

Стиль викладення тексту записки повинен бути коротким, чітким і без двоякого змісту. Прийнята у тексті термінологія повинна відповідати встановленій у стандартах, а при відсутності такої – загальноприйнятій у науково-технічній літературі.

Кожну структурну частину записки (розділ) починають з нової сторінки.

Заголовки підрозділів пишуть або друкують рядковими літерами (крім першої прописної) **з абзацу. Крапки в кінці заголовка не ставлять.**

Структурні елементи АНОТАЦІЯ (РЕФЕРАТ), ЗМІСТ, ВСТУП, ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ, ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ, ДОДАТКИ як розділи не нумерують.

Не допускається розмішувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один рядок тексту. Повинно бути хоча б три рядки тексту.

У тексті пояснювальної записки не рекомендовано вживати звороти із займенниками першої особи, наприклад: «Я вважаю ...», «Ми вважаємо ...» тощо.

Рекомендовано вести виклад, не вживаючи займенників, наприклад: «Вважаємо ...», «... знаходимо ...» тощо.

Числа з розмірністю необхідно писати цифрами, а без розмірності – словами, наприклад: «Висота – 600 м», «... за другим варіантом ...».

Порядкові чисельники, які йдуть один за одним, можуть бути подані цифрами з відмінковим закінченням, яке ставлять лише при останній цифрі, наприклад: 1-е; 7, 8, 9-й тощо.

Ілюстрації (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) розмішувати у записці звіту безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації повинні бути посилання у записці.

Кількість ілюстрацій повинна бути достатньою для пояснення тексту, що викладається.

Зміст ілюстрацій має доповнювати текст записки, поглиблювати розкриття суті явища, наочно ілюструвати думки автора. Тому в тексті на кожному з них повинно бути посилання з коментарем.

Якщо ілюстрації містяться на окремих сторінках роботи, їх включають до загальної нумерації сторінок. Ілюстративні або табличні матеріали, розміри яких є більші за формат А4, враховують як одну сторінку і розміщують у відповідних місцях після згадування в тексті або додатках.

Ілюстрації повинні мати назву, яку розміщують під ілюстрацією. За необхідності під ілюстрацією розміщують пояснювальні дані (підрисунковий текст). **Ілюстрацію позначають словом «Рисунок», яке разом з назвою ілюстрації розміщують після пояснювальних даних по центру сторінки,** наприклад, «Рисунок 2.1 – Технологічна схема коренезбиральної машини». **Ілюстрації нумерують арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком ілюстрацій, наведених у додатках. Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою.** Наприклад, рисунок 3.2 – другий рисунок третього розділу. Якщо ілюстрація не вміщається на одній сторінці, можна переносити її на

інші сторінки, вміщуючи назву ілюстрації на першій сторінці, пояснювальні дані – на кожній сторінці і під ними позначати: «Рисунок_, аркуш_».

Ілюстрації у тексті виконують у графічному редакторі або тушшю чи олівцем (рукописний спосіб).

Допускається наскрізна нумерація рисунків, якщо їх небагато.

Слово «Рисунок» пишуть під самим рисунком і супроводжують тематичною назвою з розшифровкою всіх буквених і цифрових позначень, наприклад: Рисунок 5 – Принципова схема кормодробарки: 1 – камера, 2 – молоток, 3 – ротор, 4 – дека і т.д. Написи на рисунках виконують креслярським шрифтом з розміром букв і цифр, прийнятих у тексті.

Фотознімки розміру меншого за формат А4 мають бути наклеєні на аркуші білого паперу формату А4.

Посилання на ілюстрації подають так: «на рисунку 3.1», «згідно з рис. 3.2», повторно «див. рис. 3.1».

Цифровий матеріал, як правило, оформляють у вигляді таблиць. Їх розмір вибирають довільно. Горизонтальні лінії у таблиці наводити не рекомендують. Діагональний поділ головки таблиці не допускається. Горизонтальні та вертикальні лінії, які розмежовують рядки таблиці, а також лінії зліва, справа і знизу, що обмежують таблицю, можна не проводити, якщо їх відсутність не утруднює користування таблицею.

Заголовки і підзаголовки граф таблиці виконують стрічковими літерами, крім першої прописної. Якщо підзаголовок складає одне речення зі заголовком, то його починають з стрічкової літери. В кінці заголовків і підзаголовків крапку не ставлять.

Таблицю розташовують безпосередньо після тексту, в якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці.

На всі таблиці мають бути посилання в тексті записки.

Посилання на таблицю має вигляд: «У таблиці 3.2 наведено..., відповідно до таблиці 3.5», повторно «див. табл. 3.2».

Таблиці нумерують арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу. Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою, наприклад: Таблиця 3.1 – перша таблиця третього розділу.

Таблиця має назву, яку друкують рядковими (малими) літерами крім першої прописної (великої) і розміщують над таблицею. Назва має бути стислою і відображати зміст таблиці. **Назву записують після номера таблиці через тире.** Переносючи частину таблиці на наступну сторінку, повторюють у кожній частині таблиці її заголовок і боковик.

При поділі таблиці на частини допускається її заголовок або боковик замінювати відповідно номерами граф чи рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами у першій частині таблиці.

Слово «Таблиця» подають лише один раз зліва над першою частиною таблиці. При перенесенні таблиці на наступну сторінку головку і боковик повторюють, над іншими частинами таблиці з абзацного відступу друкують: «Продовження таблиці...» або «Кінець таблиці...» з зазначенням її номера, але без повторення її назви. Колонки «Номер за порядком» та «Одиниці вимірювання» у таблицю не вводять.

Допускається наскрізна нумерація таблиць, якщо їх не багато.

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки.

Вище й нижче кожної формули або рівняння повинно бути залишено не менше одного вільного рядка.

Формули і рівняння у записці (за винятком формул і рівнянь, наведених у додатках) **нумерують порядковою нумерацією в межах розділу.**

Номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номера формули або рівняння, відокремлених крапкою, наприклад, (2.3) – третя формула другого розділу.

Номер формули або рівняння зазначають на рівні формули або рівняння в дужках у крайньому правому положенні на рядку.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули чи рівняння, наводять безпосередньо під формулою у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі чи рівнянні.

Пояснення значення кожного символу та числового коефіцієнта наводять з нового рядка. Перший рядок пояснення починають без абзацу словом «де» без двокрапки.

Формули у тексті записують з нової стрічки у загальному вигляді, а під формулою наводять пояснення кожного символу із зазначенням розмірності. Після цього наводять формулу з підставленими значеннями і кінцевим результатом. Вище і нижче кожної формули залишають не менше однієї вільної стрічки.

Якщо рівняння не вміщується в одній стрічці, то його переносять після відповідного знаку: (=), (+), (–), (x), (:). Якщо підряд іде декілька рівнянь, формул, то в кінці кожного з них ставлять крапку з комою, а після останнього – крапку. Всі формули, якщо їх у записці більше однієї і є посилання на них, нумерують арабськими цифрами у межах розділу.

Допускається наскрізна нумерація формул у межах всієї записки.

Написання формул, цифр, заголовків розділів і підрозділів, заповнення таблиць виконують тільки шрифтом (при оформленні рукописним способом).

У записці забороняється використовувати ксерокопії рисунків, схем, планів, таблиць тощо.

Висновки та пропозиції повинні містити короткий текст за результатами виконаної роботи. В кінці висновків студент ставить дату оформлення та свій підпис.

Перелік посилань (перелік джерел інформації) повинен містити перелік літературних та інших джерел, використаних при написанні записки, на які є посилання в тексті звіту. Оформляють його згідно з рекомендаціями ГОСТ 7.1:2006 (Додаток 8).

Перелік посилань вимагає розміщення всіх використаних джерел інформації у такій послідовності:

- а) закони України (у хронологічній послідовності);
- б) укази Президента, постанови уряду (у хронологічній послідовності);
- в) директивні матеріали міністерств (у хронологічній послідовності);
- г) монографії, брошури, підручники (абетковий порядок);
- д) статті з журналів (абетковий порядок);
- є) інструктивні, нормативні та інші матеріали, що використовуються підприємством (абетковий порядок);
- ж) іншомовні джерела;
- з) електронні джерела.

Роботи іноземних авторів подавати в переліку в оригінальній транскрипції.

У тексті записки у квадратних дужках обов'язково наводять посилання на ті літературні джерела, з яких взято формули, коефіцієнти та інші довідкові дані. У дужках записують порядковий номер джерела відповідно до його появи у тексті, а саме джерело під цим номером заносять у список використаних джерел, який наводять в кінці записки. Допускається список використаних джерел наводити у алфавітному порядку. Дані про літературне джерело повинні включати прізвище та ініціали автора (авторів), назву книги, місце видання, видавництво, рік видання, кількість сторінок.

Окремий ілюстративний матеріал, таблиці, схеми, текст допоміжного характеру може бути оформлений у вигляді додатків, які розміщують в кінці записки після списку використаних джерел. Кожен додаток починають з нової сторінки з написом у правому верхньому кутку, наприклад, «Додаток Б».

Додатки складаються з форм зібраних первинних документів, креслень, схем, ескізів, інструкцій і т.п.

Додатки до ПЗ можуть бути подані як:

- продовження тексту основної частини ПЗ;
- відокремлену самотійну частину ПЗ;

– окремий том.

Документи, розміщення яких в основному тексті недоцільне (програми розрахунків на ПК, великі таблиці і т.п.), повинні бути оформлені у вигляді додатків до записки. В основному тексті потрібно вказати посилання на додатки.

Якщо додатки є продовженням тесту основної частини ПЗ, нумерація сторінок додатків – це продовження нумерації сторінок ПЗ.

Кожний додаток повинен мати заголовок, надрукований угорі рядковими (малими) літерами з першою прописною (великою) симетрично відносно тексту сторінки.

Над заголовком прописними (великими) літерами друкують або пишуть слово «ДОДАТОК» і велику літеру або цифру, що позначає додаток. Додатки необхідно позначати послідовно прописними літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, З, І, ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад, ДОДАТОК А, ДОДАТОК Б і т. д.

Один додаток позначають як ДОДАТОК А.

Текст кожного додатка починають з наступної сторінки.

Якщо у ПЗ як додаток наводять документ, що має самостійне значення (наприклад, патентні дослідження, технічні умови, технологічний регламент, атестовану методику проведення досліджень, стандарт тощо) та оформлений згідно з вимогами до цього документа, то в додатку вміщують його копію без будь-яких змін. На копії цього документа праворуч у верхньому куті проставляють нумерацію сторінок ПЗ, як належить у разі нумерування сторінок додатка, а знизу зберігають нумерацію сторінок документа (або навпаки, залежно від вихідної нумерації сторінок документа).

У такому випадку на окремому аркуші друкують великими літерами слово «ДОДАТОК», відповідну велику літеру української абетки, що позначає документ, а під ним, симетрично відносно сторінки, друкують назву документа малими літерами, починаючи з першої великої. Аркуш з цією інформацією також нумерують.

Великі за обсягом сторінок додатки можна оформляти як відокремлену самостійну частину із самостійним титульним аркушем, але без грифу затвердження (погодження) відповідальних осіб.

Нумерація сторінок відокремленої самостійної частини є продовженням нумерації сторінок основної частини ПЗ.

Специфікації виконують за формами відповідно ГОСТ 2.106-2006 і розміщують їх після додатків до записки.

Інші конструкторські документи, що входять у додатки (відомість купованих виробів, методика та програма випробувань та ін.), виконують за формами, вказаними у відповідних стандартах.

Додатки мають наскрізну нумерацію з запискою.

8.3. Правила подання текстового матеріалу

Відстань між заголовком, приміткою, прикладом і подальшим або попереднім текстом має бути не менше ніж два міжрядкових інтервали.

Абзацний відступ має бути однаковий упродовж усього тексту ПЗ і дорівнювати п'яти знакам.

Розривати слова знаком переносу на титульному аркуші не дозволено.

Текстовий матеріал наукової роботи різноманітний. До нього належать складні числівники, літерні позначення, цитати, посилання, перерахування, тобто те, що при оформленні дипломної роботи потребує знання особливих техніко-орфографічних правил.

У наукових роботах використовують, як правило, цифрову та словесно-цифрову форми запису інформації. Розглянемо правила запису кількісних числівників.

Прості кількісні числівники, якщо при них немає одиниць вимірювання, записують словами. Наприклад, п'яти верстатів (не 5 верстатів), на трьох зразках (не на 3 зразках).

Складні кількісні числівники записують цифрами, за винятком тих, якими починається абзац (такі числівники записують словами). Числа із скороченим позначенням одиниць вимірювання записують цифрами. Наприклад, 7 л, 24 кг. Після скорочення «л», «кг» та ін. крапку не ставлять, перед ними ставлять нерозривний пробіл.

При перерахуванні однорідних чисел (величин і відношень) скорочена назва одиниці вимірювання ставлять тільки після останньої цифри. Наприклад, 3, 14 та 25 кг.

Кількісні числівники узгоджуються з іменниками у всіх відмінкових формах, крім називного та знахідного відмінків. Наприклад, від п'ятдесяти гривень (род. відм.), шістдесяти банкам (дав. відм.), отримати п'ятдесят гривень (род. відм.).

Кількісні числівники при записуванні їх арабськими цифрами не мають на письмі відмінкових закінчень, якщо вони супроводжуються іменниками. Наприклад, на 20 сторінках (не на 20-ти сторінках).

При написанні порядкових числівників треба дотримуватися таких правил. Прості та складні порядкові числівники записують словами. Наприклад, третій, тридцять четвертий, двісті шостий. Винятком є випадки, коли написання порядкового номера обумовлено традицією, наприклад, 4-й з'їзд інженерів-механіків.

Числівники, що входять до складних слів, у наукових текстах записують цифрами. Наприклад, 15-тонна вантажівка, 30-відсотковий розчин. Останніми роками все частіше використовують форми без

нарошування відмінкового закінчення, якщо контекст не припускає ніяких подвійних тлумачень, наприклад, у 3% розчині.

Порядкові числівники, позначені арабськими цифрами, мають відмінкові закінчення. При записуванні після тире пишуть:

- одну останню літеру, якщо вони закінчуються на голосний (крім «о» та «у») або на приголосний звук;

- дві останні літери, якщо закінчуються на приголосний та голосний «о» чи «у». Наприклад, третя декада – 3-я декада (не 3-тя), п'ятнадцятий день – 15-й день (не 15-ий), тридцятих років – 30-х років (не 30-их), десятого класу – 10-го класу (не 10-о або 10-ого), у сьомому рядку – у 7-му рядку (не 7-у або 7-ому).

При перерахуванні кількох порядкових числівників відмінкове закінчення ставлять тільки один раз. Наприклад, товари 1 та 2-го сорту.

Після порядкових числівників, позначених арабськими цифрами, якщо вони стоять після іменника, до якого відносяться, відмінкові закінчення не ставляться. Наприклад, у розділі 3, на рис. 2.

Так само без відмінкових закінчень записують порядкові числівники римськими цифрами для позначення порядкових номерів століть (віків), кварталів, томів видань. Наприклад, XX століття (не XX-е століття).

У дипломних роботах (проектах) часто зустрічаються скорочення. Це частина слова, або усічене ціле слово. Такий скорочений запис слів і словосполучень використовують для зменшення обсягу тексту з метою дати максимум інформації.

Для утворення таких слів використовують три основних способи:

- залишають тільки першу (початкову) літеру слова (рік – р.);
- залишають частину слова, відкидають закінчення та суфікс (рисунок – рис.);
- пропускають кілька літер у середині слова, замість яких ставлять дефіс (університет – ун-т).

Тут треба мати на увазі, що скорочене слово повинно закінчуватися на приголосний, окрім «й».

У науковому тексті трапляються такі види скорочень:

- літерні аббревіатури;
- складноскорочені слова;
- умовні графічні скорочення за початковими літерами слів;
- умовні графічні скорочення за частинами слів та початковими літерами.

Літерні аббревіатури складаються з перших (початкових) літер повних найменувань, їх поділяють на:

- такі, які читають за назвами літер (США);
- такі, які читають за звуками, позначеними відповідними літерами (ВНЗ – вищий навчальний заклад).

Крім загально прийнятих літерних абревіатур використовують запроваджені авторами літерні абревіатури, які скорочено позначають якісь поняття із відповідної галузі знань. При першому згадуванні ці абревіатури вказують у круглих дужках після повного найменування, надалі вживають їх у тексті без розшифрування.

Іншим видом скорочень є складноскорочені слова, які складаються із поєднання:

- усічених та повних слів (профспілка – професійна спілка);
- тільки усічених слів (колгосп – колективне господарство).

У наукових текстах крім загальноприйнятих складноскорочених слів використовують також складноскорочені слова, розраховані на вузьке коло спеціалістів.

Ще один вид скорочень – умовні графічні скорочення за початковими літерами (к.к.д. – коефіцієнт корисної дії) застосовуються переважно у технічних текстах. Від літерних абревіатур вони відрізняються тим, що їх читають повністю, скорочують тільки на письмі і пишуть з крапками на місці скорочення. Їх поділяють на:

- загальноприйняті умовні скорочення;
- умовні скорочення, прийняті у спеціальній літературі, зокрема в бібліографії.

У наукових текстах і формулах дуже поширені літерні позначення. Такі позначення повинні відповідати затвердженим стандартам та іншим нормативним документам. ***В ідеальному випадку у кожній роботі повинна бути створена така система, в якій кожній літері відповідає одна величина і навпаки, кожна величина репрезентується однією літерою. Іншими словами, ідеальна система не повинна містити багатозначних і синонімічних літерних позначень.***

Наукові тексти відзначаються великою кількістю перерахувань (переліків), які складаються як із закінчених, так і незакінчених фраз. Незакінчені фрази записують з маленьких літер і позначають арабськими цифрами або маленькими літерами із напівкруглою дужкою, що закривається. Існують два варіанти оформлення таких фраз.

Перший варіант: перерахування складаються з окремих слів (або невеликих фраз без розділових знаків всередині), які пишуть у підбір з іншим текстом і відокремлюють один від одного комою. Наприклад:

Турбіни розділяються на три види: активні, реактивні і комбіновані.

Другий варіант: перерахування складаються із розгорнутих фраз з власними розділовими знаками. Тут частини перерахування найчастіше пишуть з нового рядка і відокремлюють один від іншого крапкою з комою. Наприклад:

Новий верстат відрізняється від існуючого:

- наявністю щита, який є екраном;

- великою швидкістю обертання шпинделя;
- кращою ізоляцією електропроводки, розподільчих щитів і пульта керування.

Якщо частини перерахування складаються із закінчених фраз, їх пишуть із абзацними відступами, починають з великих літер і відокремлюють один від одного крапкою.

Текст усіх елементів перерахування граматично підпорядковуєть головній ввідній фразі, котра передує перерахуванню. Основну ввідну фразу не можна переривати на прийменниках або сполучниках (на, із, від, те, що, як та ін.).

У ПЗ застосовують науково-технічні терміни, позначення й визначення, установленні відповідними стандартами, а при їх відсутності – загальноприйняті в науково-технічній літературі. Текст документу повинен бути коротким, чітким і не допускати різних тлумачень.

Якщо в ПЗ прийнята спеціальна термінологія, то наприкінці її (перед переліком посилань) або після змісту повинен бути поданий перелік прийнятих термінів із відповідними роз'ясненнями. Перелік включають у зміст ПЗ.

У тексті ПЗ не допускається:

- застосовувати для одного і того ж поняття різні науково-технічні терміни, близькі за змістом (синоніми), а також іноземні слова й терміни при наявності рівнозначних слів і термінів в українській мові;

- скорочувати позначення одиниць фізичних величин, якщо вони вживаються без цифр, за винятком одиниць фізичних величин у голівках і боковиках таблиць і в розшифрованих літерах позначень, що входять до формул й рисунків;

- застосовувати скорочення слів, крім установлених правилами української орфографії, пунктуації, а також відповідними державними стандартами;

- використовувати в тексті математичний знак мінус (–) перед негативними значеннями величин. Замість математичного знака (–) варто писати слово «мінус»;

- застосовувати без числових значень математичні знаки, наприклад, > (більше), < (менше), = (дорівнює), ≥ (більше або дорівнює), ≤ (менше або дорівнює), ≠ (не дорівнює), а також № (номер), % (відсоток);

- застосовувати похідні словотворення.

Якщо в ПЗ наводять пояснювальні написи, які наносять безпосередньо на виріб, що виготовляється, (наприклад, на планки, таблички до елементів керування і т.п.), то їх виділяють шрифтом (без лапок), наприклад, МЕРЕЖА, СТОП, або в лапках – якщо напис складається з цифр і (або) знаків.

Найменування команд, режимів, сигналів і т.п. у тексті варто виділяти лапками, наприклад: «Сигнал +27 увімкнений».

Якщо в ПЗ прийнята особлива система скорочення слів або найменувань, то розшифрування дають безпосередньо в тексті при першому згадуванні. Наприклад, «... різальний інструмент (PI)», після чого надалі можна користуватися скороченням PI.

Умовні літерні позначення величин, а також умовні графічні позначення повинні відповідати тим, які встановлені державним стандартом. У тексті ПЗ перед позначенням параметра дають його пояснення, наприклад: «Подача S».

Числові значення величин у тексті доцільно вказувати зі ступенем точності, який необхідний для забезпечення певних властивостей виробу, при цьому в ряді величин здійснюється вирівнювання числа знаків після коми.

Округлення числових значень величин до першого, другого, третього і т.д. десяткового знака для різних типорозмірів, марок і т.п. виробів одного найменування повинно бути однаковим. Наприклад, якщо градація товщини сталеві стрічки 0,25 мм, то весь ряд товщини стрічки повинен бути зазначений з такою самою кількістю десяткових знаків, наприклад, 1,50; 1,75; 2,00.

Дробові числа необхідно наводити у вигляді десяткових дробів, за винятком розмірів у дюймах, які слід записувати: $1/4''$; $1/2''$ (але не $\frac{1}{4}''$; $\frac{1}{2}''$).

Якщо неможливо виразити числове значення у вигляді десяткового дробу, то допускається записувати його у вигляді простого дробу в один рядок через косу риску, наприклад, «5/32; 50A-4C/(40B+20)».

Одиниця фізичної величини того самого параметра в межах ПЗ повинна бути постійною. Якщо в тексті наведено ряд числових значень, які виражені в одній і тій самій одиниці фізичної величини, то її вказують лише після останнього числового значення, наприклад: 1,50; 1,75; 2,00 м.

Якщо в тексті ПЗ наводять діапазон числових значень фізичної величини, вираженої в одній і тій самій одиниці фізичної величини, то позначення одиниці фізичної величини вказують після останнього числового значення діапазону, наприклад: від 1 до 5 мм.

У тексті ПЗ числові значення величин із позначенням одиниць фізичних величин і одиниць списку варто писати цифрами, а числа без позначення одиниць фізичних величин і одиниць рахування від одиниці до дев'яти – словами, наприклад: провести випробування п'яти труб довжиною 5 м кожна.

Між числовим значенням фізичних величин і їх позначенням необхідно використовувати не звичайний, а «нерозривний» пробіл, який реалізується комбінацією клавіш Ctrl+Shift+Space.

Стандарт ставить також ряд вимог щодо оформлення певних елементів пояснювальної записки.

Структурні елементи ПЗ «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ» не нумерують, а їх назви є заголовками структурних елементів.

Розділи і підрозділи ПЗ повинні мати заголовки. Пункти та підпункти можуть мати заголовки. Заголовки структурних елементів ПЗ і заголовки розділів потрібно розташовувати посередині рядка і друкувати великими літерами без крапки у кінці, не підкреслюючи. Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів потрібно починати з абзацу і друкувати жирним шрифтом, маленькими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки в кінці. *Абзацний відступ повинен бути однаковим упродовж усього тексту ПЗ. Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою. Перенесення слів у заголовку розділу не допускається.* Не допускається розміщувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено лише один рядок тексту.

Кожну структурну частину дипломної роботи (проекту) потрібно починати з нової сторінки на аркуші, який має основний напис згідно ГОСТ 2.104-2006, форма 2 (рисунок 19).

					ДРМ 2013-88.00.00.000 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Аналіз особливостей об'єкту проекткування	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.	Олійник В.І							
Перевір.	Хомик Н.І.						2	8
Консульт.						ФМТ, гр. МСм-51		
Н. контр.								
Затв.	Рибак Т.І.							

а)

б)

					ДРМ 2013-88.00.00.000 ПЗ			Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				5

а) великий штамп для розділу;

б) малий штамп для наступних сторінок тексту

Рисунок 19 – Приклад заповнення штампів (основних написів) на сторінках записки

Сторінки ПЗ нумерують арабськими цифрами, дотримуючись наскрізної нумерації впродовж усього тексту до додатків. Титульний аркуш включають до загальної нумерації сторінок. Номер сторінки на титульному аркуші не проставляють.

Ілюстрації й таблиці, розміщені на окремих сторінках, включають до загальної нумерації сторінок. Зміст включають у загальну кількість аркушів ПЗ.

Розділи, підрозділи, пункти, підпункти ПЗ нумерують арабськими цифрами. Розділи повинні мати порядкову нумерацію їх позначають арабськими цифрами без крапки, наприклад, 1, 2, 3 і т.д. Кожен розділ ПЗ необхідно починати з нового аркуша (сторінки). Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою, наприклад: 1.1, 1.2 і т.д.

Пункти повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу або підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу і порядкового номера пункту, або з номера розділу, порядкового номера підрозділу та порядкового номера пункту, відокремлених крапкою, наприклад: 1.1.1, 1.1.2 і т.д. Номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, відокремлених крапкою, наприклад: 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 і т.д.

Варто уникати виділення одного підрозділу в межах розділу, або одного підпункту в межах пункту.

Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою.

Відстань між основами рядків заголовків, а також між двома заголовками приймають такою, як у тексті.

Не допускається розміщувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один рядок тексту.

8.3.1. Правила подання ілюстрацій

Усі графічні матеріали (ескізи, креслення, діаграми, графіки, схеми, фотографії, рисунки) дипломної роботи (проекту) ***повинні мати однаковий підпис*** «Рисунок».

Виконання рисунків має відповідати положенням ДСТУ 1.5 та ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки та техніки. Структура та правила оформлення».

Графічні матеріали виконують із застосуванням комп'ютерної техніки, подають їх на аркушах формату А4 у чорно-білому чи кольоровому зображенні.

Рисунок подавають одразу після тексту, де вперше посилаються на нього, або якнайближче до нього на наступній сторінці, а за потреби – в додатках до дипломної роботи.

У пояснювальній записці **рисунки – важливий елемент, який за значення рівноцінний тексту і перевершує його за наочністю та інформативністю**. Рисунки повинні відображати результати, отриманні в роботі, і, разом із цим, доповнювати текст новою інформацією. У багатьох випадках тільки за допомогою рисунка можливо донести суть викладення. Тому виробленню змісту і композиції рисунків необхідно надавати першорядного значення.

Ілюструють дипломні роботи (проекти), виходячи із певного загального задуму, за ретельно продуманим тематичним планом, який допомагає уникнути ілюстрацій випадкових, пов'язаних із другорядними деталями тексту і запобігти невиправданним пропускам ілюстрацій до найважливіших тем. Кожна ілюстрація має відповідати тексту, а текст – ілюстрації.

Назви ілюстрацій розміщують після їхніх номерів. При необхідності ілюстрації доповнюють пояснювальними даними (підрисунковий підпис). Підпис під ілюстрацією звичайно має чотири основних елементи:

- назва графічного сюжету, який позначають словом «Рисунок»;
- порядковий номер ілюстрації, який вказують без знака номера арабськими цифрами;
- тематичний заголовок ілюстрації, що містить текст із якомога стислою характеристикою зображеного;
- експлікацію, яку будують так: деталі сюжету позначають цифрами, які виносять у підпис, супроводжуючи їх текстом. Треба зазначити, що експлікація не замінює загального найменування сюжету, а лише пояснює його.

Основними видами ілюстративного матеріалу у дипломних роботах (проектах) є: креслення, технічний рисунок, схема, фотографія, діаграма і графік.

Креслення – основний вид ілюстрації в інженерних наукових роботах. Використовують, коли потрібно максимально точно зобразити конструкцію машини і виконують з дотриманням вимог відповідних стандартів.

Креслення у тексті пояснювальної записки не є робочим кресленням, за яким виготовляють деталь або вузол. Це насамперед ілюстрація, яку порівняно з робочим кресленням суттєво спрощують, позбавляючись від усього, що не потрібне для головного розуміння конструкції об'єкта чи характеру його дії.

Назви вузлів і деталей на такому кресленні звичайно не пишуть. Якщо за змістом потрібно вказати окремі деталі, то їх нумерують на

кресленні за годинниковою стрілкою зліва направо арабськими цифрами. Розшифрування цифр (позицій) подають у тексті за ходом викладення, або у підписі під кресленням.

Розрізи і перерізи на кресленнях, а також стрілки, які вказують розміщення проєкцій, позначають літерами української абетки. Слова «розріз» і «переріз» не пишуть.

Фотографія – найбільш переконливий і достовірний засіб наочної передачі дійсності. Застосовують тоді, коли необхідно з документальною точністю зобразити предмет або явище зі всіма його індивідуальними особливостями. У багатьох галузях науки і техніки фотографія – це не тільки ілюстрація, а й науковий документ (зображення ландшафту, виду рослини або тварини, розташування об'єктів спостереження та ін.).

За допомогою фотознімків не завжди можна виявити приховані форми окремих машин і механізмів, виокремити деякі, найбільш характерні й важливі їхні особливості, а також вказати перебіг багатьох технологічних процесів. Цих недоліків позбавлені технічні рисунки, тобто ілюстрації, виконані з використанням художньо-графічних прийомів і засобів.

Технічні рисунки використовують у наукових працях, коли потрібно зобразити явище або предмет таким, яким ми його сприймаємо візуально, але без зайвих деталей і подробиць. Такі рисунки виконують, як правило, в аксонометричній проєкції, що дає змогу найбільш повно, просто і дохідливо зобразити предмет. Незважаючи на простоту, технічний рисунок має широкі пізнавальні можливості.

Схема – це зображення, яке передає за допомогою умовних позначень і без збереження масштабу основну ідею якогось пристрою, споруди або процесу і показує взаємозв'язок їх головних елементів.

На схемах різних пристроїв вся вимірювальна і комунікаційна апаратура, електричні, електронні, кінематичні, теплові та інші типи приладів і механізмів зображають з використанням позначень, установлених відповідними стандартами.

На схемах обов'язково витримують товщину основних і допоміжних ліній зображення, відкритих і закритих від спостереження деталей і товщину ліній їхнього зв'язку.

Діаграма – один із способів графічного зображення залежності між величинами. У діаграмах наочно відбивають і аналізують масові дані.

Відповідно до форми побудови розрізняють **діаграми площинні, лінійні й об'ємні**. Найбільшого розповсюдження набули лінійні діаграми, а з площинних – **стовпчикові** (стрічкові) і **секторні**.

Для побудови лінійних діаграм звичайно використовують координатне поле. На осі абсцис у певному масштабі відкладають час або

факторіальні ознаки (незалежні), на осі ординат – показники на певний момент чи період часу або розміри результативної незалежної ознаки. Вершини ординат з'єднують відрізками, в результаті чого отримують ламану лінію. **На лінійні діаграми можна одночасно наносити кілька показників.**

На стовпчикових (стрічкових) діаграмах дані зображають у вигляді прямокутників (стовпчиків) однакової ширини, розміщених вертикально або горизонтально. Довжина (висота) прямокутників пропорційна зображеним ними величинам.

При вертикальному положенні прямокутників діаграму називають **стовпчиковою**, при горизонтальному – **стрічковою**.

Секторна діаграма – це круг, поділений на сектори, розміри яких пропорційні величинам частин зображеного об'єкту чи явища.

Результати обробки числових даних можна подати у вигляді графіків, тобто умовних зображень величин та їх співвідношень. Крім геометричного образу, графік містить низку допоміжних елементів:

- загальний заголовок графіка;
- словесне пояснення умовних знаків і сенсу окремих елементів графічного образу;
- осі координат, шкалу із масштабами і числові сітки;
- числові дані, що доповнюють або уточнюють величину нанесених на графік показників.

Осі координат графіка викреслюють суцільними лініями. На кінцях координатних осей стрілок не ставлять. На координатних осях вказують умовні позначення і розмірності відкладених величин у прийнятих скороченнях.

На графіку доцільно писати лише умовні літерні позначення, прийняті у тексті. Написи, що стосуються кривих і точок, залишають тільки у тих випадках, коли їх небагато і вони є короткими. Багатослівні підписи замінюють цифрами, а розшифровку наводять у підпису підпису.

Якщо крива, зображена на графіку, займає невеликий простір, то для економії місця числові поділки на осях координат можна починати не з нуля, а обмежити тими значеннями, в межах яких розглядається дана функціональна залежність.

Якість ілюстрацій повинна забезпечувати їх чітке відтворення. Ілюстрації виконують чорнилом, тушшю або пастою чорного кольору на білому непрозорому папері, або з використанням ПК.

У дипломній роботі (проекті) варто застосовувати лише штрихові ілюстрації і **оригінали фотознімків**. Фотознімки розміром меншим за формат А4 наклеюють на стандартні аркуші білого паперу формату А4.

Кількість ілюстрацій (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) **повинна бути достатньою для пояснення викладеного тексту.**

Рисунки конструкцій приладів, їх вузлів та деталей, на відмінну від креслень, виконують без другорядних елементів та спрощеним зображенням. Найкраще сприймаються рисунки, при розгляданні текстів. З огляду на це, найменування, характеристики, значення елементів принципових схем бажано розміщувати на полі рисунка, використовувати загальноприйняті символи, значки і т.п.

При зображенні схем, доцільно попередньо ретельно продумати композицію елементів відповідно до «логіки функціонування», що допомагає читачеві в сприйнятті рисунка.

Ілюстрації (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) розміщують у ПЗ безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. ***На всі ілюстрації мають бути посилання в тексті ПЗ.***

Не варто оформляти посилання на ілюстрації як самостійні фрази, в яких лише повторюється те, що міститься у підписі.

Ілюстрація позначається словом «Рисунок ____», яке разом з назвою ілюстрації розміщують після пояснювальних даних, наприклад, «Рисунок 5.2 – Зовнішній вигляд пристосування».

Ілюстрації нумерують наскрізно арабськими цифрами або порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком ілюстрацій, наведених у додатках.

Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою. Наприклад, Рисунок 3.2 – другий рисунок третього розділу. Якщо в ПЗ вміщено тільки одну ілюстрацію, її позначають як «Рисунок 1».

Рисунки кожного додатка нумерують окремо. Номер рисунка складається з позначення додатка та порядкового номера рисунка у додатку, відокремлених крапкою. Наприклад, Рисунок В.1 – Схема налагодження (перший рисунок додака В).

Назва рисунка має відображати його зміст, бути конкретно та стислою. ***Якщо з тексту ПЗ зрозуміло зміст рисунка, його назву можна не наводити.***

За потреби пояснювальні дані до рисунка подають безпосередньо після графічного матеріалу перед назвою рисунка.

Назву рисунка друкують з великої літери та розміщують під ним посередині рядка, наприклад, Рисунок 2.1 – Технологічна схема.

Ілюстрації можуть мати назву, яку розміщують під ілюстрацією. За необхідності під ілюстрацією до назви розміщують ***пояснювальні дані*** (під рисунковий текст). Цей текст є підрисунковим написом, який

виконують 12-м кеглем шрифту з одинарним інтервалом. Його розміщують між рисунком та назвою. Крапку в кінці ставлять.

Назву рисунку виконують тільки 14-м кеглем шрифту без крапи в кінці.

Якщо ілюстрація не вміщується на одній сторінці, можна перенести її на інші сторінки, вміщуючи назву ілюстрації на першій сторінці, пояснювальні дані – на тих сторінках, яких вони стосуються, і під ними друкують: «Рисунок _____, аркуш _____».

Перелік рисунків можна наводити у «Змісті» із зазначенням їх номерів, назв (якщо вони є) та сторінок початку рисунків.

Ілюстрацію, яка не вміщується по ширині сторінки, розташовують разом з назвою на окремій сторінці вздовж більшого боку аркуша, так, щоб для її перегляду та зручного прочитання назви аркуш з ілюстрацією потрібно було повертати за годинниковою стрілкою. У цьому випадку підрисунковий текст та назву необхідно розташовувати вздовж більшого боку аркуша під ілюстрацією.

Якщо ілюстрацій створенні не автором ПЗ, необхідно при поданні їх у роботі дотримуватись вимог чинного законодавства про авторські права. Креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, розміщені в пояснювальній записці, мають відповідати вимогам стандартів «Єдиної системи конструкторської документації».

Ілюстрації розміщують одну під одною. **Сам рисунок, підрисунковий текст та назву ілюстрації необхідно розміщувати на сторінці з вирівнюванням по центру без врахування абзацного відступу. Перенесення підрисункового тексту або назви рисунка на наступну сторінку не допускається. Розташування тексту справа та зліва від ілюстрації не допускається.**

Після назви ілюстрації перед подальшим текстом записки необхідно залишити **один незаповнений рядок**. У випадку, якщо на ілюстрації присутні буквені або цифрові позначення (нумерація графіків, кривих, інших елементів зображення, аббревіатури, скорочення тощо), їх необхідно **розшифрувати або в підрисунковому написі, або в тексті пояснювальної записки**. В останньому випадку після назви рисунка необхідно в дужках вказати «пояснення в тексті».

У тому місці, де викладають тему, пов'язану з ілюстрацією, і де читачеві потрібно вказати на неї, розміщують **посилання у вигляді виразу** у круглих дужках (рисунок 3.1), чи зворот типу: «...як це видно з рис. 3.1», «... як це зображено на рис. 3.1», «згідно з рис. 3.5», якщо є повторне посилання, тоді пишуть (див. рис. 3.7).

При посиланнях на ілюстрації потрібно писати «... відповідно до рисунка 2» при наскрізній нумерації і «... відповідно до рисунка 1.22 при нумерації у межах розділу».

Якщо в тексті ПЗ є ілюстрація, на якій зображені складові частини виробу, то на цій ілюстрації повинні бути зазначені номери позицій цих складових частин у межах даної ілюстрації, що розташовуються в порядку зростання, за винятком позицій, які повторюються.

При посиланні в тексті на окремі елементи деталей (отвори, пази, канавки тощо) їх позначають великими літерами українського алфавіту.

Графіки. Особливий вид рисунків, які відображають функціональні залежності і можуть передавати не тільки якісну, а й кількісну інформацію. Стандартом передбачені такі основні правила оформлення графіків.

Вісі координат. Значення величин, що пов'язані функціональною залежністю, яку зображають, *відкладають на осях координат у вигляді шкал*. Графіки для якісно-інформаційного зображення допускається виконувати без шкал значень величин. У такому випадку осі закінчують стрілками, які вказують напрямок зростання значень величин. Допускається застосовувати стрілки й у графіках зі шкалами – за межами шкал або паралельно осям координат.

У прямокутній системі координат незалежну змінну (аргумент), як правило, відкладають на горизонтальній вісі (або абсцис).

Масштаби, шкали та координатна сітка. Значення змінних величин відкладають на осях координат у лінійному або нелінійному (логарифмічному) масштабах відтворення. Графіки без шкал виконують тільки в лінійному масштабі відтворення.

Для побудови шкал застосовують координатні осі або обмежуючі лінії координатної сітки. Координатні осі як шкали величин розділяють на інтервали одним зі способів: координатною сіткою; подільними штрихами; сполученням координатної сітки і подільних штрихів.

На графіках, які відображають декілька функцій різних змінних, а також на графіках, у яких одна й та сама змінна повинна бути відтворена одночасно в різних одиницях, допускається використовувати як шкали *координатні осі або лінії координатної сітки*, які обмежують поле графіку, або (та) прямі, які розташовані паралельно до координатних осей.

Шкали розташовані паралельно координатній осі, необхідно розділяти тільки подільними штрихами. Відстань між подільними штрихами або (і) лініями координатної сітки вибирають, враховуючи призначення графіку і зручність відліку з інтерполяцією. Поруч із подільними штрихами або лініями сітки, які відповідають початку і кінцю шкали, повинні бути вказані числа (значення величин). Нуль вказують один раз у точці перетину шкал, якщо він є початком відліку. Подільні штрихи, відповідні кратним інтервалам, дозволяється подовжувати. Числа

шкал розміщують поза полем графіку і розташовують горизонтально, при необхідності допускається наносити їх біля шкал всередині поля графіку. Багатозначні числа виражають як кратні 10^n (n – ціле число) для даного діапазону шкали.

Лінії і точки. Графіки виконують стандартними лініями. Вісі координат, вісі шкали, які обмежують поле графіку, виконують суцільними основними лініями (товщина s). Лінії координатної сітки і подільні штрихи – суцільною тонкою ($s/2$). Дозволяється виконувати лінії сітки, які відповідають кратним графічним інтервалам, суцільною лінією товщиною $2s$.

На графіку однієї функціональної залежності її зображення виконують суцільною лінією товщиною $2s$. Допускається зображати функціональну залежність суцільною лінією меншої товщини (товстою чи тонкою) у випадках, коли потрібно забезпечити необхідну точність відліку.

При зображенні на одному графіку декількох залежностей допускається зображувати їх лініями різних типів, наприклад, суцільною та штриховою.

Якщо в певній області співпадають дві та більше ліній, то креслять одну з них. При накладанні ліній функціональної залежності з віссю координат чи лінією сітки креслять лінію функціональної залежності. Характерні точки графіка, позначені числами, літерами, символами і т.п., допускається зображати кружечками. На шкалах допускається наносити числові значення величин для характерних точок.

Точки графіку, отриманні вимірюванням чи розрахунком, позначають графічно: кружечком, хрестиком, трикутником тощо та роз'яснюють у пояснювальній частині графіку (текстовій чи графічній), що розміщується перед найменуванням рисунку чи на вільному місці поля графіку.

Перетин написів та ліній не допускається. Якщо місця недостатньо, то лінію переривають (крім графіків, виконаних на папері з надрукованою координатною сіткою).

Позначення величин. Змінні величини вказують так: символ, найменування, математичний вираз функціональної залежності. На графіку без шкал, позначення величин розміщують біля стрілки, якою закінчується вісь. На графіку зі шкалами, позначення величин розміщують біля середини шкали з її зовнішнього боку, а при поєднанні символу – після останнього числа.

У випадках, коли на одному графіку зображають дві чи більше функціональних залежностей, біля ліній, що зображають ці залежності, допускається проставляти найменування та символи відповідних величин чи порядкові номери. Символи та номери повинні бути роз'яснені в пояснювальній записці.

У випадках, коли на графіку системою ліній зображають функціональну залежність трьох змінних, відповідні числові значення (параметри) змінної величини вказують біля окремих ліній системи на полі графіку чи поза полем графіку – там, де не нанесена шкала.

Нанесення одиниць фізичних величин. Одиниці фізичних величин наносять одним із таких способів:

- у кінці шкали між останнім та передостаннім числами шкали (якщо місця недостатньо, останнє число допускається не наносити);
- разом з найменуванням змінної величини після коми;
- у кінці шкали після останнього числа разом з позначенням змінної величини у вигляді дробу, у числівнику якого наносять позначення змінної величини, а в знаменнику – позначення її одиниці.

Одиниці кутів (градуси, хвилини, секунди) наносять один раз – біля останнього числа шкали. За необхідності, допускається їх наносити біля кожного числа шкали.

8.3.2. Правила подання таблиць

Цифровий матеріал, якщо його багато або є необхідність у зіставленні певних показників, як правило, оформляють у таблиці.

Таблиця – це такий спосіб подання інформації, при якому цифровий або текстовий матеріал групують в рядки і графи, відокремлені одна від іншої вертикальними та горизонтальними лініями.

За змістом таблиці поділяють на *аналітичні* та *неаналітичні*. Аналітичні таблиці є результатом обробки й аналізу цифрових показників. Як правило, після таких таблиць роблять узагальнення про нове (виведене) знання, яке вводять до тексту словами: «таблиця 1.2 дає змогу зробити висновок, що ...», «із таблиці 8 видно, що...» і т. ін. Часто такі таблиці сприяють виявленню і формулюванню певних закономірностей.

До неаналітичних таблиць вміщують здебільшого необроблені статистичні дані, необхідні лише для подання інформації або констатації певного стану речей.

Таблицю потрібно *розташовувати безпосередньо після тексту, у якому її згадано вперше, або на наступній сторінці.*

Таблицю відокремлюють від подальшого тексту роботи одним незаповненим рядком.

На всі таблиці **мають бути посилання** в тексті ПЗ.

Посилання записують, використовуючи вирази: «відповідно до таблиці 3.2»; при повторному посиланні – «див. табл. 3.2». Дозволено в посиланні використовувати загальноприйняті та застандартизовані

скорочення згідно з ДСТУ 3582, наприклад, «згідно з табл. 3.5», «див. табл. 3.4».

У вигляді таблиць найчастіше оформляють цифровий матеріал. Приклад оформлення таблиці показано на рисунку 20.

Таблиця _____ – _____

номер	назва таблиці	

Рисунок 20 – Приклад оформлення таблиці

Назву таблиці друкують з великої літери і розміщують над таблицею з абзацного відступу. Назва має відображати її зміст, бути конкретною та стислою. **Якщо з тексту пояснювальної записки можна зрозуміти зміст таблиці, її назву можна не наводити.** Перед назвою таблиці необхідно **пропускати один незаповнений рядок**. Слово «Таблиця» починають з великої літери (див. рис. 20). Назву не підкреслюють.

Таблиці нумерують наскрізно арабськими цифрами або порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком таблиць, що наводять у додатках. Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою, наприклад: «Таблиця 2.1 – Перша таблиця другого розділу».

Таблиці кожного додатка нумерують окремо. Номер таблиці додатка починають з позначення додатка та порядкового номера таблиці в додатку, відокремлених крапкою. Наприклад, «Таблиця В.1 – _____», тобто перша таблиця додатка В.

назва таблиці

Якщо у тексті записки подано одну таблицю, то її нумерують – Таблиця 1.

Слово «Таблиця _____» **подають лише один раз зліва** (з абзацу) над першою частиною таблиці, **над іншими частинами таблиці з абзацного відступу пишуть:** «Продовження таблиці ____» або «Кінець таблиці ____» із зазначенням номера таблиці, але без повторення її назви.

Таблицю розміщують після першого згадування про неї в тексті, так, щоб її **можна було читати без повороту переплетеного блоку роботи або з поворотом за годинниковою стрілкою**.

Таблиці потрібно **заповнювати за правилами**, які відповідають ДСТУ 1.5.

Звичайно **таблиця складається із таких елементів**: порядкового номера і тематичного заголовка, **боковика, головки** (заголовків вертикальних граф), **основної частини** тобто прографки (горизонтальних рядків та вертикальних граф).

За логікою побудови таблиці її логічний суб'єкт, або **підмет** (позначення тих предметів, які в ній характеризуються), **розміщують у боковику, головці, чи в них обох**, а не у прографці; логічний предмет таблиці, або **присудок** (тобто дані, якими характеризується присудок), – **у прографці**, а не в головці чи боковику. **Кожен заголовок над графою стосується всіх даних цієї графи, кожен заголовок рядка в боковику – всіх даних цього рядка.**

Заголовок кожної графи в головці таблиці має бути якомога коротшим. Слід уникати повторів тематичного заголовка у заголовках граф, одиниці вимірювання зазначати у тематичному заголовку, виносити до узагальнюючих заголовків слова, що повторюються.

Боковик, як і головка, вимагає лаконічності. Повторювані слова тут також виносять в об'єднувальні рубрики; загальні для всіх заголовків боковика слова розміщують у заголовку над ним.

У прографці повторювані елементи, які мають відношення до всієї таблиці, виносять у тематичний заголовок або в заголовок графи; **однорідні числові дані розміщують так, щоб їх класи співпадали; неоднорідні – посередині графи**; лапки використовують тільки замість однакових слів, які стоять одне під одним.

Заголовки граф (колонок) таблиці **пишуть з великої літери, підзаголовки – з малої, якщо вони складають одне речення із заголовком.** Підзаголовки, що мають самостійне значення, пишуть із великої літери. **В кінці заголовків і підзаголовків таблиць крапки не ставлять. Заголовки і підзаголовки граф указують в однині.**

Заголовки (як підпорядковані, так і головні) мають бути максимально точними і простими. У них не повинно бути слів або розмірностей, що повторюються. **Графу з порядковими номерами рядків до таблиці не включають.** Графа «Примітки» потрібна лише тоді, коли містить дані, що стосуються більшості рядків таблиці.

Якщо текст в графі таблиці вживають кілька разів і він складається з одного слова, то його можна замінити лапками; якщо з двох або більше слів, то при першому повторенні його замінюють словами «Те ж», а далі лапками.

Замінити лапками цифри, математичні знаки, знаки відсотка і номера, позначення марок, матеріалів і типорозмірів виробів, позначення нормативних документів, які повторюються, не допускається.

Якщо цифрові чи інші дані в якомусь рядку таблиці не подають, то в ньому ставлять прочерк (тире).

Інтервал чисел у тексті записують зі словами «від» і «до» (маючи на увазі «від ... до ... включно»), якщо після чисел зазначена одиниця фізичної величини або числа, які представляють безрозмірні коефіцієнти, або через дефіс, якщо числа представляють порядкові номери.

Цифри в графах таблиць потрібно проставляти так, щоб розряди чисел у всій графі були розташовані один під іншим, якщо вони відносяться до одного показника. В одній графі повинна бути дотримана, як правило, однакова кількість десяткових знаків для всіх значень величин.

Якщо у одній і тій самій графі наводять цілі числа і числа з десятковими частками, можна цілі числа без десяткових знаків після коми доповнювати відповідним числом нулів. Ставити лапки замість цифр, марок, символів, що повторюються, не допускається. Якщо дані в якомусь рядку не наводять, то у графі ставлять прочерк.

При необхідності вказування в таблиці переваги застосування визначених числових значень величин або типів (марок і т.п.) виробів допускається застосовувати умовні позначення з поясненням їх у тексті документа.

Для виділення кращої номенклатури чи обмеження числових величин або типів (марок і т.п.) виробів, які застосовують, **допускається взяти в дужки ті значення, що не рекомендовані до застосування або мають обмежене застосування**, вказуючи в примітці значення дужок.

При наявності в документі невеликого за обсягом цифрового матеріалу його недоцільно оформляти таблицею, а подавати текстом, розташовуючи цифрові дані у вигляді колонок.

Приклад:

Граничні відхилення розмірів профілів усіх номерів:

- | | |
|---------------|-------|
| — за висотою | 2,5%; |
| — за шириною | 1,5%; |
| — за товщиною | 0,3%. |

Усі наведені у таблицях дані мають бути достовірними, однорідними і такими, що їх можна порівняти, в основу їх групування покладають лише суттєві ознаки.

Наводити у роботі потрібно лише ті таблиці, які неможливо передати звичайним текстом (результати експериментальних спостережень, порівняння розбіжностей, детальні довідкові дані і т. ін.).

У дипломних роботах (проектах) дуже часто використовують спрощені таблиці – висновки. Висновок, як правило, містить боковик, та

одну чи дві графи (стовпчики). Висновок дають без заголовка, якщо він є безпосереднім продовженням матеріалу і граматично пов'язаний із вступною фразою тексту; із заголовком, якщо висновок має самостійне значення.

Якщо рядки або колонки таблиці виходять за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини, розміщуючи одну частину під іншою або поруч, чи переносять частину таблиці на наступну сторінку. У кожній частині таблиці повторюють її головку та боковик.

У разі поділу таблиці на частини можна **її головку чи боковик замінити відповідно номерами колонок або рядків**, нумеруючи їх арабськими цифрами в першій частині таблиці.

Таблицю з великою кількістю рядків можна переносити на інший аркуш. У цьому випадку назву вміщують тільки над її першою частиною. Таблицю з великою кількістю граф (колонок) можна ділити на частини і розміщувати одну над одною в межах тієї самої сторінки. Якщо рядки чи графи (колонки) таблиці виходять за формат сторінки, то в першому випадку для кожної частини таблиці повторюють її головку, в другому – боковик. Якщо головка громіздка, її можна не повторювати. У такому разі **пронумеровують графи (колонки) і переносять їхню нумерацію на наступну сторінку. Заголовок (назву) таблиці не повторюють.** Тобто над **іншими частинами таблиці з абзацного відступу пишуть:** «Продовження таблиці ____» або «Кінець таблиці ____» із зазначенням номера таблиці, але без повторення її назви.

Горизонтальні та вертикальні лінії, які розмежовують рядки таблиці, а також лінії зліва, справа і знизу, що обмежують таблицю, можна не проводити, якщо їх відсутність не утруднює користування таблицею.

Колонки «Номер за порядком» та «Одиниці вимірювання» у таблицю не вводять.

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

Допускається розміщувати таблицю уздовж довгої сторони аркуша ПЗ.

Якщо в більшості граф таблиці наведені показники, виражені в тих самих одиницях фізичних величин (наприклад, у міліметрах, вольтах), але є графи з показниками, вираженими в інших одиницях фізичних величин, то над таблицею варто писати найменування переважного показника й позначення його фізичної величини, наприклад, «Розміри в міліметрах», «Напруга у вольтах», а в підзаголовках інших граф наводити найменування показників і (або) позначення інших одиниць фізичних величин.

Для скорочення тексту заголовків і підзаголовків граф (колонок) **окремі поняття замінюють літерними позначеннями**, установленими стандартами або іншими позначеннями, якщо вони поясненні в тексті або наведені на ілюстраціях, наприклад, D – діаметр, H – висота, L – довжина. Показники з тим самим літерним позначенням групують послідовно в порядку зростання індексів.

Обмежувальні слова «більше», «не більше», «менше», «не менше» та ін. **повинні бути поміщені в одному рядку або графі таблиці з найменуванням відповідного показника, після позначення його одиниці фізичної величини, якщо вони належать до всього рядка або графа.** При цьому після найменування показника перед обмежувальними словами ставлять кому.

Між текстом ПЗ та заголовком таблиці, а також після таблиці перед подальшим текстом необхідно залишити по одному порожньому рядку.

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

Перелік таблиць можна наводити у «Змісті» із зазначенням їх номерів, назв (якщо вони є) і сторінок початку таблиць.

8.3.3. Правила написання формул

При використанні формул необхідно дотримуватися певних техніко-орфографічних правил. Найбільші, а також довгі і громіздкі формули, які, мають у складі знаки суми, добутку, диференціювання, інтегрування, розміщують на окремих рядках. Це стосується також і всіх нумерованих формул. **Для економії місця кілька коротких однотипних формул, відокремлених від тексту, можна подати в одному рядку, а не одну під одною. Невеликі та нескладні формули, що не мають самостійного значення, вписують всередині рядків тексту.**

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, які входять до формули чи рівняння треба подавати безпосередньо під формулою або рівнянням у тій послідовності, у якій їх наведено у формулі або рівнянні. Значення кожного символу і числового коефіцієнта записують із нового рядка. **Перший рядок пояснення починають із слова «де» без двокрапки і абзацного відступу.** Позначення, яким встановлюють визначення чи пояснення, рекомендовано вирівнювати у вертикальному напрямку.

Приклад оформлення математичної формули

Відомо, що

$$Z = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}}, \quad (1)$$

де M_1, M_2 – математичне очікування;

σ_1^2, σ_2^2 – середні квадратичні відхилення.

Фізичні формули подають аналогічно математичним формулам, але з обов'язковим записом у поясненні позначки одиниці виміру відповідної фізичної величини. Між останньою цифрою та одиницею виміру залишають проміжок (крім позначення одиниць плоского кута – кутових градусів, кутових мінут і секунд, які пишуть безпосередньо біля числа вгорі).

Приклад оформлення фізичної формули

Масу твердого тіла в кілограмах обчислюють за формулою:

$$m = \frac{F}{a}, \quad (2.3)$$

де F – сила, що діє на тіло, Н;

a – пришвидшення тіла, м/с².

Формули та рівняння подають посередині сторінки симетрично тексту окремим рядком безпосередньо після тексту, у якому їх згадано.

Рівняння й формули треба відділяти від тексту незаповненими рядками. Вище й нижче кожної формули залишають не менше одного вільного рядка від попереднього і до наступного тексту.

Кілька наведених і не відокремлених текстом формул пишуть одну під одною і розділяють комами.

Переносити формули чи рівняння на наступний рядок дозволено лише на знаках виконуваних операцій після знаків рівності (=), додавання (+), віднімання (–), множення (×), які пишуть у кінці попереднього рядка та на початку наступного. У разі перенесення формули чи рівняння на знакові операції множення застосовують знак «х». **Перенесення на знаку ділення «:» (/) слід уникати.**

Нумерують лише ті формули та/чи рівняння, на які є посилання в тексті звіту чи додатка.

Формули та рівняння у ПЗ, крім формул і рівнянь у додатках, треба **нумерувати наскрізно арабськими цифрами. Дозволено їх нумерувати в межах кожного розділу**, наприклад (2.7).

Номер формули чи рівняння зазначають на рівні формули або рівняння праворуч у крайньому положенні в круглих дужках, наприклад (3), або (2.5), (4.1) і т. п. У багаторядкових формулах або рівняннях їхній номер проставляють на рівні останнього рядка.

Порядкові номери позначають арабськими цифрами в круглих дужках з правого боку сторінки без крапок від формули до її номера.

Номер, який не вміщується у рядку з формулою, переносять у наступний рядок нижче формули. **Номер формули при її перенесенні** (запису у два чи більше рядків) **ставлять на рівні останнього рядка**. Якщо формула знаходиться у рамці, то номер такої формули записують зовні рамки з правого боку навпроти основного рядка формули. **Номер формули-дробу подають на рівні основної горизонтальної риски формули**.

Номер групи формул, які розміщені на окремих рядках і об'єднанні фігурною дужкою (парантезом), **ставлять справа від вістря парантеза**, яке знаходиться в середині групи формул і звернене в бік номера.

Якщо в розділі ПЗ тільки одна формула чи рівняння, їх нумерують наскрізною нумерацією. **Формули, що йдуть одна за одною та не розділені текстом, відокремлюють комою**.

У кожному додатку номер формули чи рівняння складається з великої літери, що позначає додаток, і порядкового номера формули або рівняння в цьому додатку, відокремлених крапкою, наприклад (А.3).

Якщо в тексті звіту чи додатка лише одна формула чи рівняння, їх нумерують так: (1) чи (А.1) відповідно.

Основні символи у формулах виконують 14 кеглем.

У формулах і/чи рівняннях верхні та нижні індекси, а також показники степеня, в усьому тексті ПЗ мають бути однакового розміру, але меншими за букву чи символ (основний символ), якого вони стосуються.

Необхідно знати і правила пунктуації у тексті з формулами. Загальне правило таке: **формула входить до речення як його рівноправний елемент**. Тому в кінці формул і в тексті перед ними розділові знаки ставлять відповідно до правил пунктуації.

Двокрапку перед формулою ставлять лише у випадках, які передбаченні правилами пунктуації:

- у тексті перед формулою є узагальнене слово;
- цього вимагає побудова тексту, що передує формулі.

Розділовими знаками між формулами, котрі йдуть одна за одною і не відокремлені текстом, можуть бути кома або крапка з комою безпосередньо за формулою до її номера. Розділові знаки між формулами при парантезі ставлять всередині парантеза. Після таких громіздких математичних виразів, як визначники і матриці, розділові знаки можна не ставити.

При посиланнях на формули чи рівняння потрібно писати такі вирази: «... за формулою (3.1) ...», «... у рівняннях (1.23) – (1.25) ...».

8.3.4. Правила написання фізичних величин, їх позначень і найменувань

Пояснювальна записка повинна бути викладена доступною мовою, зрозумілою фахівцям суміжних галузей. Необхідно уникати неодноразового тлумачення формулювань, складних мовних сполучень, жаргонних виразів, професійного сленгу.

Терміни, найменування, позначення повинні бути однаковими упродовж всього тексту.

В тексті розрахунково-пояснювальної записки потрібно застосовувати стандартизовані одиниці фізичних величин і їх позначення.

Одиниці фізичних величин, їх найменування, позначення і правила застосування регламентовані ДСТУ 3651.0-97. Згідно нього є **обов'язковим застосування Міжнародної системи одиниць** (скорочення: міжнародне – SI; українське – CI).

Поряд з одиницями CI, при необхідності, у дужках вказують одиниці фізичних величин інших систем, дозволених до застосування. **Застосування в ПЗ різних систем позначення фізичних величин не допускається.**

Правила написання десяткових кратних і часткових одиниць. Для зменшення ймовірності помилок при розрахунках десяткові кратні і часткові одиниці рекомендують підставляти тільки в кінцевий результат, а в процесі обчислення всі величини виражати тільки в одиницях CI, замінюючи префікси степенями числа 10.

При виконанні типових розрахунків часто виявляється раціональнішим підставляти в розрахункові формули значення величин у десяткових кратних і часткових одиницях.

Префікс чи його позначення потрібно писати разом з найменуванням одиниці, до якої він приєднується, чи його позначенням.

Похідні одиниці, утворені як добуток чи відношення одиниць, розглядають як певне ціле, що не підлягає поділу на складові частини, і тому префікси додають до них як до цілого, тобто до найменування першої одиниці, що входить до добутку чи відношення.

Найменування кратних і часткових одиниць від одиниці, зведеної до степеня, утворюють приєднанням префіксу до найменування вихідної одиниці. Наприклад, для утворення найменування кратної чи часткової одиниці від одиниці площі – квадратного метра, що є другим степенем одиниці довжини – метра, префікс приєднують до найменування цієї останньої одиниці: квадратний кілометр, квадратний сантиметр тощо. Неправильно було б писати: кілоквадратний метр, сантимквадратний метр. При такому (неправильному) розумінні позначення см^2 відповідає одиниці «сантимквадратний метр», тобто $0,01 \text{ м}^2$, в той час як насправді см^2 означає квадратний сантиметр, тобто, $0,0001 \text{ м}^2$.

Позначення кратних і часткових одиниць від одиниці, зведеної до

степеня, утворюють додаванням відповідного показника степеня до позначення кратної чи часткової від цієї одиниці, причому показник означає зведення до степеня кратної чи часткової одиниці (разом із префіксом).

Приклади:

а) $5 \text{ км}^2 = 5 \cdot (10^3 \text{ м})^2 = 5 \cdot 10^6 \text{ м}^2$;

б) $250 \text{ см}^3/\text{с} = 250 \cdot (10^{-2} \text{ м})^3 / (1 \text{ с}) = 250 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3/\text{с}$;

в) $0,002 \text{ см}^{-1} = 0,002 \cdot (10^{-2} \text{ м})^{-1} = 0,002 \cdot 100 \text{ м}^{-1} = 0,2 \text{ м}^{-1}$.

Правила написання найменувань одиниць. При застосуванні одиниць фізичних величин керуються такими правилами відмінювання та утворення найменувань похідних одиниць:

1. У найменуваннях одиниць площі та об'єму застосовують прикметники «квадратний» і «кубічний», наприклад квадратний метр, кубічний метр. Ці ж прикметники застосовують у випадках, коли одиниця площі або об'єму входить у похідну одиницю іншої величини, наприклад, кубічний метр за секунду (одиниця об'ємної витрати), кулон на квадратний метр (одиниця електричного зсуву). Якщо ж друга чи третя степінь довжини не є площею або об'ємом, тоді в найменуванні одиниці замість слів «квадратний» або «кубічний» застосовують вирази «у квадраті» або «у другому степені», «у кубі» або «у третьому степені». Наприклад, кілограм-метр у квадраті за секунду (одиниця моменту кількості руху); кілограм-метр у квадраті (одиниця динамічного моменту інерції).

2. При відмінюванні найменувань похідних одиниць, утворених як добуток одиниць, змінюють тільки останнє найменування і відповідний до нього прийменник «квадратний» або «кубічний», наприклад: момент сили дорівнює п'яти ньютон-метрам, магнітний момент дорівнює трьом ампер-квадратним метрам.

3. При відмінюванні найменувань одиниць, у яких є знаменник, змінюється тільки чисельник за правилом, встановленим для добутків одиниць, наприклад: прискорення дорівнює п'яти метрам на секунду у квадраті; питома теплоємність дорівнює чотирьом десятим на кілограм-кельвін.

Для описання значень величин потрібно застосовувати позначення одиниць літерами або спеціальними знаками (...°, ...', ..."). Встановленні два види літерних позначень: міжнародні (з використанням букв латинського і грецького алфавіту) та українські (з використанням букв українського алфавіту).

**Літерні позначення одиниць виміру друкують прямим шрифтом.
У позначеннях одиниць крапку як знак скорочення не ставлять.**

Позначення одиниць варто застосовувати після числових значень великими літерами і поміщати в рядок з ними (без перенесення на наступний рядок), крім одиниць фізичних величин, який поміщають в таблицях, які виконанні машинописним способом.

Між останньою цифрою числа і позначенням одиниць залишають один нерозривний пробіл.

Приклад

Правильно:

80 %

75 м

Неправильно:

80%

75м

При вказуванні значень величин із граничними відхиленнями поміщають числові значення з граничними відхиленнями в дужках, а позначення одиниці поміщають після дужок або проставляють позначення одиниць після числового значення величини і після її граничного значення.

Приклад

Правильно:

(100,0 ± 0,1) кг

50 г ± 1 г

Неправильно:

100,0 ± 0,1кг

50 ± 1г

Можна застосовувати позначення одиниць у заголовках граф і в найменуваннях рядків (боковиках) таблиць.

Допускається застосовувати позначення одиниць у поясненнях позначень величин до формул. Розміщення позначень одиниць в одному рядку з формулами, що виражають залежності між величинами або між їх числовими значеннями, представленими в буквеній формі, не допускається.

Приклад

Правильно:

$V = 3,6s/t$,

де V – швидкість, км/год.;

s – шлях, м;

t – час, с.

Неправильно:

$V = 3,6s/t$, км/год.,

де s – шлях, м;

t – час, с.

Літерні позначення одиниць, що входять у добутки, відокремлюють крапками на середній лінії, як знаками множення.

Приклад

Правильно:

$$A \cdot t^2; \text{Нм}$$

Неправильно:

$$A \bullet t^2; \text{Нм}$$

У літерних позначеннях відношень одиниць знака ділення застосовують лише одну косу або горизонтальну риску. Допускається позначення одиниць у виді добутку позначень одиниць, зведених у степені (позитивні й негативні).

Приклад

Правильно:

$$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}.$$

Неправильно:

$$W / m^2 / K.$$

При застосуванні косої риски позначення одиниць у чисельнику й знаменнику варто поміщати в рядок, добуток позначень одиниць у знаменнику потрібно взяти в дужки.

Приклад

Правильно:

$$W / (m \cdot K).$$

Неправильно:

$$W / m \cdot K.$$

При використанні похідної одиниці, що складається з двох і більше одиниць, не допускається комбінувати літерні позначення й найменування одиниць, тобто для одиниць приводити позначення, а для інших – найменування.

Приклад

Правильно:

80 км/год

80 кілометрів за годину

Неправильно:

80км/год

80км за годину.

Діапазон чисел фізичних величин наводять, використовуючи прикметники «від» і «до».

Приклад

Від 1 мм до 5 мм (а не від 1 до 5 мм).

Якщо треба зазначити два чи три виміри, їх подають так: 80 мм × 25 мм × 50 мм (а не 80 × 25 × 50 мм).

Детальнішу інформацію стосовно запису числових значень див ДСТУ 1.5.

8.3.5. Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів

Перелік повинен розташовуватись стовпцем за абеткою. Ліворуч в абетковому порядку наводять умовні позначення, символи, одиниці, скорочення і терміни, праворуч через тире – їх детальну розшифровку, Спочатку наводять скорочення українською мовою, а потім іноземними (за наявності). У випадку, коли на кресленнях у роботі використано позначення схеми елементів, яке не відповідає вимогам ЄСКД, ці позначення необхідно включити до Переліку.

Посади, наукові ступені, вчені звання авторів (відповідальних осіб) дозволено записувати у скороченому вигляді згідно ДСТУ 3582.

8.3.6. Переліки

Переліки (за потреби) можуть бути наведені всередині розділів, підрозділів, пунктів і/або підпунктів.

Перед переліком ставлять двокрапку (крім пояснювальних переліків на рисунках).

Якщо подають переліки одного рівня підпорядкованості, на які у записці немає посилань, то перед кожним із переліків, не нумеруючи, ставлять знак «тире» (перший рівень деталізації). Перед кожною позицією переліку можна ставити малу літеру української абетки з дужкою.

Для подальшої деталізації переліку використовують арабські цифри з дужкою (другий рівень деталізації).

Перелік першого рівня деталізації друкують малими літерами з абзацного відступу, другого рівня – з відступом відносно місця розташування переліків першого рівня.

Якщо у записці є посилання на переліки, підпорядкованість позначають малими літерами української абетки, далі – арабськими цифрами, далі – через знаки «тире».

Після цифри або літери певної позиції переліку ставлять круглу дужку.

Приклад

- а) _____;
- б) _____;
- 1) _____;
- _____;
- _____;
- 2) _____;
- в) _____.

У разі розвиненої та складної ієрархії переліків дозволено користуватися можливостями текстових редакторів автоматичного створення нумерації переліків (наприклад, цифра – літера – тире).

Текст кожної позиції переліку треба починати з малої літери з абзацного відступу відносно попереднього рівня підпорядкованості.

8.3.7. Примітка

Примітки наводять у тексті пояснювальної записки, якщо необхідне детальне пояснення змісту тексту, таблиць або графічного матеріалу.

Примітки потрібно поміщати безпосередньо після текстового, графічного матеріалу під рисунком (перед його назвою) або в таблиці під основною частиною таблиці (у її межах), до яких відносяться ці примітки, і друкувати з великої букви з абзацу.

Якщо примітка одна, то після слова «Примітка» ставлять тире і примітку друкують теж із великої букви. Одну примітку не нумерують. ***Кілька приміток нумерують послідовно арабськими цифрами.***

Слово «Примітка» друкують кеглем 12 через один міжрядковий інтервал з абзацного відступу з великої літери з крапкою в кінці. У тому самому рядку через проміжок з великої літери друкують текст примітки тим самим шрифтом.

Приклад

Примітка _____

Якщо приміток дві та більше, їх подають після тексту, якого вони стосуються і нумерують арабськими цифрами.

Приклад

Примітка 1 _____

Примітка 2. _____

Примітку до таблиці поміщають наприкінці таблиці під лінією, що позначає закінчення таблиці.

8.3.8. Виноски

Пояснення до окремих даних, наведених у тексті або таблиці, можна оформляти як виноски.

Виноски позначають над рядком арабськими цифрами з круглою дужкою, наприклад, ¹⁾. Виноски нумерують у межах кожної сторінки. Дозволено виноску позначати зірочкою (*).

Дозволено на одній сторінці тексту застосовувати не більше ніж чотири виноски.

Знак виноски проставляють безпосередньо після слова, числа, символу або речення, до якого дають пояснення. Цей самий знак ставлять і перед пояснювальним текстом.

Пояснювальний текст виноски пишуть з абзацного відступу:

- у тексті звіту – у кінці сторінки, на якій зазначено виноску;
- у таблиці – під основною частиною таблиці, але в її межах.

Виноску відокремлюють від основного тексту звіту чи таблиці тонкою горизонтальною лінією завдовжки від 30 мм до 40 мм з лівого краю.

Текст виноски друкують кеглем 12 через один міжрядковий інтервал.

8.3.9. Правила цитування та посилання на використані джерела

Для підтвердження власних аргументів посиланням на авторитетне джерело або для критичного аналізу того чи іншого друкованого твору необхідно наводити цитати. Науковий етикет вимагає точно відтворювати цитований текст, бо найменше скорочення наведеного витягу може спотворити зміст, закладений автором.

Загальні вимоги до цитування такі:

– текст цитати починають і закінчують лапками і наводять у тій граматичній формі, в якій він поданий у джерелі, із збереженням особливостей авторського написання. Наукові терміни, запропоновані іншими авторами, не виділяють лапками, за винятком тих, що викликали загальну полеміку. У цих випадках використовують вираз «так званий»;

– цитування має бути повним, без довільного скорочення авторського тексту і без перекручень думок автора. Пропуск слів, речень, абзаців при цитуванні допускається без перекручення авторського тексту і позначають це трьома крапками. Їх проставляють у будь-якому місці цитати (на початку, всередині, на кінці). Якщо перед випущеним текстом або за ним стояв розділовий знак, то його не зберігають;

– кожна цитату обов’язково супроводжують посиланням на джерело;

– при непрямому цитуванні (переказі, викладенні думок інших авторів своїми словами), що дає значну економію тексту, потрібно бути точним у викладенні думок автора, коректним щодо оцінювання його результатів, і наводити відповідні посилання на джерело;

– цитування не повинно бути ні надмірним, ні недостатнім, бо і те і те знижує рівень роботи наукової праці чи дипломної роботи: надмірне цитування створює враження копілятивності праці, а недостатнє – знижує наукову цінність викладеного матеріалу;

– якщо необхідно виявити ставлення автора наукової праці до окремих слів або думок з цитованого тексту, то після них у круглих дужках ставлять знак оклику або знак питання;

– якщо автор дипломної роботи, наводячи цитату, виділяє в ній деякі слова, тобто робить спеціальне застереження, то після тексту, який пояснює виділення, він ставить крапку, потім дефіс і вказує ініціали автора роботи, а весь текст застереження вміщують у круглі дужки. Варіантами таких застережень є: (курсив наш – Н.Х.), (підкреслено мною – Н.Х.), (розрядка моя – Н.Х.). Якщо використовують відомості, матеріали з монографій, оглядових статей, наукових журналів, інших джерел, які мають велику кількість сторінок, тоді в посиланні необхідно точно вказати номери сторінок, ілюстрацій, таблиць, формул джерела, на яке є посилання в роботі.

Посилання у тексті роботи на джерела роблять згідно з їхнім переліком у квадратних дужках, наприклад, «... у працях [1 – 7]».

Допускається наводити посилання у виносках, при цьому його оформлення має відповідати бібліографічному опису за переліком посилань із зазначенням номера.

У тексті ПЗ можна робити посилання на структурні елементи самої записки та інші джерела.

У випадку посилання на структурні елементи ПЗ зазначають відповідно номери розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, ілюстрацій, таблиць, формул, рівнянь, додатків.

На всі рисунки і таблиці роботи повинні бути посилання у тексті.

Посилання на ілюстрації та формули вказують порядковим номером ілюстрації чи формули – останній беруть у дужки, наприклад, «рис. 1.2», «у формулі (2.1)».

При посиланнях потрібно писати такі вирази: «... у розділі 2 ...», «... дивись 2.1...», «... за 3.3.4 ...», «... відповідно до 2.3.5 ...», «... згідно 2.3.4.1 ...», або «... на рисунку 1.3 ...», «(рисунок 2.5)», «... відповідно до таблиці 2.3 ...», «...у таблиці 3.2 ...», «... за формулою (3.1) ...», «... у рівняннях (1.23) – (1.25) ...», «(додаток Б)».

Дозволено при посиланні використовувати загальноприйняті та застандартовані скорочення згідно з ДСТУ 3582, наприклад, «згідно з рис. 4.5» «у табл. 3.2».

У повторних посиланнях вживають скорочено слово «дивись», наприклад: «див. табл. 1.3», «... див. рис. 3.2 ...»,

Посилаючись на позицію переліку, треба зазначити номер структурного елемента ПЗ та номер позиції переліку з круглою дужкою, відокремлені комою. Якщо переліки мають кілька рівнів – їх зазначають, наприклад: «відповідно до 2.3.4.1, б), 2)».

Посилання в тексті ПЗ на джерело інформації, наведене в переліку джерел посилання, рекомендовано подавати так; номер у квадратних дужках, за яким це джерело зазначене у переліку джерел посилання; якщо на діапазон, то виділеним двома квадратними дужками, наприклад, «... у роботах [3 – 7] показано, що ...».

Посилання на джерела в мережі Інтернет включають в загальний перелік посилань. На джерела необхідно посилатися в порядку їх згадування в тексті ПЗ або в алфавітному порядку.

Після розділу ВИСНОВКИ в роботі подають ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ. В цьому розділі ПЗ подають нумерований список всіх джерел, на які є посилання в роботі. Нумерацію виконують наскрізну по всіх розділах, арабськими цифрами. Після джерела ставлять крапку і через пробіл подають бібліографічний опис джерела за стандартом (див. **додаток 8**).

8.3.10. Перелік посилань

Бібліографічний апарат (перелік посилань) у дипломній роботі (проекті) – відображає наукову етику і культуру наукової праці. Саме з нього можна зробити висновок про ступінь ознайомлення автора дипломної роботи (проекту) з наявною літературою за проблемою, що досліджується.

Посилання на джерела потрібно вказувати порядковим номером, виділеним квадратними дужками згідно з переліком посилань. Перелік посилань складають, за вибором автора роботи, в алфавітному порядку або в порядку їх згадування в тексті ПЗ. Перелік складають мовою тексту першоджерела, при цьому частину відомостей (наприклад, в частині кількісної характеристики) допускається записувати мовою основного тексту документу.

Максимальна кількість бібліографічних джерел у переліку посилань не обмежується. Не рекомендують включати до переліку джерела, на які не було посилань у тексті ПЗ, а також включати енциклопедичні словники, газети і науково-популярні видання.

Перелік посилань оформляють згідно з вимогами національного стандарту, ДСТУ 7.1:2006 (ідентичний ГОСТ 7.1-2003, додаток 8) «Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання», введеного в дію в Україні з 01.07.2007 р.

8.3.11. Оформлення додатків

Додатки оформляють як продовження ПЗ дипломної роботи (проекту) на наступних аркушах. Їх, як правило, виконують на аркушах формату А4. Допускається оформляти додатки на аркушах формату А3, А4×3, А4×4, А2 і А1.

Додатки можуть бути, наприклад, графічний матеріал, таблиці великого формату, розрахунки, описи апаратури і приладів, описи алгоритмів і тести програм тощо.

Додатки можуть бути *обов'язковими* та *інформаційними*. Інформаційні можуть бути рекомендаційного або довідкового характеру.

Якщо додатки оформляють на наступних сторінках роботи, кожен такий додаток починають з нової сторінки.

Додатки позначають послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер І, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ъ, наприклад, ДОДАТОК А, ДОДАТОК Б і т.д.

Дозволено позначати додатки літерами латинської абетки, крім літер І та О.

У разі повного використання літер української і/або латинської абеток дозволено позначати додатки арабськими цифрами.

Один додаток позначають як ДОДАТОК А.

Додаток повинен мати заголовок, надрукований згори маленькими літерами починаючи з першої великої симетрично відносно тексту сторінки.

Посередині рядка над заголовком великими літерами має бути надруковано або написано слово «Додаток __» і велика літера, що позначає додаток.

Додатки повинні мати спільну з рештою роботи наскрізну нумерацію сторінок.

При оформленні додатків окремою частиною на титульному аркуші під назвою роботи друкують великими літерами слово «ДОДАТКИ».

За потреби текст додатків може бути поділений на розділи, підрозділи, пункти й підпункти, які нумерують у межах кожного додатка. В такому разі перед кожним номером ставлять позначення додатка (літеру) або цифру і крапку, наприклад, А. 2 – другий розділ додатка А; В. 3.1 – підрозділ 3.1 додатка В; Д. 4.1.2 – пункт 4.1.2 додатка Д; Ж. 1.3.3.4 – підпункт 1.3.3.4 додатка Ж.

Ілюстрації, таблиці і формули та рівняння, розміщені в додатках, нумерують у межах кожного додатка, перед кожним номером ставлять позначення додатка (літеру) і крапку. Наприклад: рисунок Б. 2 – другий рисунок додатка Б; рисунок Д. 1.2. – другий рисунок першого розділу додатка Д; таблиця А. 3 – третя таблиця додатка А; формула (В. 1) – перша формула додатка В. Якщо в додатку один рисунок, одна таблиця, одна формула чи одне рівняння, їх нумерують, наприклад, рисунок А. 1, таблиця Д. 1, формула (В. 1).

Посилання в тексті додатка на рисунки, таблиці, формули, рівняння, подають аналогічно як у розділах.

Переліки, примітки та виноски в тексті додатка оформляють так само, як і в розділах.

Джерела, які цитують лише в додатках, потрібно розглядати незалежно від тих, які цитують в основній частині ПЗ. Їх розміщують наприкінці кожного додатка в переліку джерел посилання.

Форма цитування, правила складання переліку джерел посилання та виноска у додатках аналогічні прийнятим в основній частині ПЗ. Перед номером цитати та відповідним номером у переліку джерел посилання й виносках ставлять позначення додатка.

8.4. Графічна частина

8.4.1. Загальні положення

Усі креслення графічної частини роботи виконують на стандартних аркушах креслярського паперу формату А1 олівцем, тушшю або з використанням засобів машинної графіки з **обов'язковим дотриманням вимог ЄСКД та вимог вищої школи.**

8.4.2. Робоче креслення деталі

Робоче креслення деталі виконують на окремому аркуші в усіх необхідних проекціях зі всіма необхідними розрізами та перерізами для виявлення повної конфігурації деталі і всіх розмірів. Масштаб за можливості 1:1. **На робочому кресленні повинні бути:** усі розміри, допуски на розміри, допуски на взаємне розташування поверхонь, чистота поверхонь, марка матеріалу деталі, термообробка і твердість, величина допустимих поверхневих дефектів на необроблюваних поверхнях, вид покриття, технічні вимоги та інші вказівки.

8.4.3. Складальні креслення вузлів

Складальне креслення повинно бути виконане в усіх необхідних проекціях та зі всіма розрізами і перерізами, які показують конфігурацію спряжених поверхонь, деталей та принцип роботи вузла.

В доповненнях до складального креслення пристрою рекомендують розробляти кінематичну, гідравлічну або електричну схеми. Вони можуть бути наведені і в пояснювальній записці.

На складальному кресленні повинні бути проставлені: габаритні розміри, розміри частин, які виступають за габарити, приєднувальні розміри, розміри та посадки у відповідальних спряженнях, розміри і параметри, розташовані автором у пояснювальній записці та інші вказівки щодо виготовлення, регулювання, експлуатації та обслуговування даного пристрою. Допускається на складальних кресленнях засобів технологічного оснащення в правому верхньому куті розмістити операційний ескіз.

На складальному кресленні пристрою повинні бути зображенні **суцільною тонкою лінією контури деталі в закріпленому положенні та суцільною товстою лінією подвійної товщини або лінією червоного кольору поверхні деталі, які обробляють на даній операції.** Назва пристрою повинна містити інформацію про його призначення. Наприклад, «Пристрій для контролю співвісності отворів Ø50H7 і Ø40H8 в корпусі 240-1061».

8.4.4. Графіки залежностей, таблиці, діаграми, схеми

Цей матеріал наводять для ілюстрації результатів роботи, а також для відображення її основних техніко-економічних показників. Оформлення цієї частини треба виконувати з урахуванням того, *що на один аркуш формату А1 потрібно розміщувати стільки графіків, таблиць чи схем, щоб раціонально використовувався простір аркуша і щоб їх можна було добре читалися з відстані 5...6 м.* Цього ж принципу потрібно дотримуватися при виборі товщини ліній і розмірів написів.

8.4.5. Технічні вимоги на кресленні

Технічні вимоги *розміщують на полі креслення над основним написом абзацами, розмір яких не перевищує ширини основного напису. Якщо всі технічні вимоги не вміщаються над основним надписом, то над ними розміщують щонайменше одну вимогу, а решту – на вільному полі аркуша.*

Технічні вимоги на кресленні подають групами, групуючи разом однорідні і близькі за характером

Послідовність подання технічних вимог така:

а) вимоги, які ставлять до матеріалу заготовки і матеріалів заміників;

б) розміри, граничні відхилення розмірів, форми і взаємного розташування поверхонь;

в) вимоги до якості поверхонь, їх покриття;

г) зазори, розміщення окремих елементів конструкції;

д) вимоги, що висуваються до регулювання та налагодження виробу;

е) інші вимоги, наприклад, безшумність, вібростійкість тощо;

ж) умови і методи випробування;

з) вказівки щодо маркування і клеймування;

и) правила транспортування і зберігання.

Приклад подання технічних вимог на кресленнях деталей наведено у додатках 9 і 10.

ДОДАТОК 1

Форма № Н-9.02

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
(повне найменування вищого навчального закладу)
Інженерії машин, споруд та технологій
(назва факультету)
Технічної механіки та сільськогосподарських машин
(повна назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломного проекту (роботи)

магістра

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: Обґрунтування параметрів комбінованого агрегату для
вирощування соняшника на зерно при суцільному
внесенні гербіцидів

Виконав: студент (ка) 5 курсу, групи ХСм-51

напряму підготовки (спеціальності) 6.050503

8.05050312 Машини та обладнання с/г виробництва

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Вдовін Б.Ю.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

Андрейків О.Є.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

Хомик Н.І.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

м. Тернопіль – 2016

ДОДАТОК 2

Форма № Н-9.01

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет інженерії машин, споруд та технологій

Кафедра технічної механіки та сільськогосподарських машин

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр

Напрямок підготовки 6.050503 Машинобудування

(шифр і назва)

Спеціальність 8.05050312 Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Рибак Т.І.

«_____» _____ 201__ р.

З А В Д А Н Н Я НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ

Вдовіну Богдану Юрійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Обґрунтування параметрів комбінованого агрегату для вирощування соняшника на зерно при суцільному внесенні гербіцидів

Керівник проекту (роботи) Андрейків Олександр Євгенович, д.т.н., професор
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом по університету від « 14 » листопада 2016 року № 4/7-815

2. Термін подання студентом проекту (роботи) 24 лютого 2017 року

3. Вихідні дані до проекту (роботи) площа поля – 200 га; довжина гону – 1000 м; тип ґрунту – чорнозем типовий зональний, вилужений, суглинистий; вміст гумусу – 4,2%; товщина шару – 700 мм; питомий опір ґрунту – 45 кН/м²; рельєф поля – рівний; ухил поля – 2°; ширина захвату агрегату – 5,6 м; робоча швидкість агрегату – 2,2 м/с (8 км/год); базовий технологічний процес механічної обробки деталі; робоче креслення деталі; річна програма випуску деталей.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Анотація. Вступ. 1. Аналіз особливостей об'єкту проектування. 2. Обґрунтування основних параметрів об'єкту розробки. 3. Дослідження параметрів об'єкту розробки.

4. САПР сільськогосподарських машин. 5. Розробка технологічного процесу механічної обробки деталі. 6. Обґрунтування економічної ефективності. 7. Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях. 8. Екологія. Загальні висновки

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

1-2. Агрегат комбінований АК-5,6. Складальне креслення (2А0). 3. Агрегат комбінований АК-5,6. Схема гідравлічна (1А0). 4. Рама комбінованого агрегату АК-5,6. Складальне креслення (1А1). 5. Ротор. Складальне креслення (1А1). 6. Штанга. Складальне креслення (1А1). 7-9. Деталювання (3А1). 10. Комп'ютерна модель навантаженості диска ротора (1А1). 11-12. Спеціальні верстатні пристосування (2А1). 13. Інструментальна наладка на операції (1А1). 14. Розрахункові схеми (1А1).

Кінець додатка 2

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ		Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
			завдання видав	завдання прийняв
Спеціальна частина	САПР сільськогосподарських машин	Сташків М.Я., доцент		
	Розробка технологічного процесу механічної обробки деталі	Олексюк В.П., доцент		
Розділи	Обґрунтування економічної ефективності	Дмитрів Д.В., доцент		
	Охорона праці та	Окіпний І.Б., доцент		
	безпека у надзвичайних ситуаціях	Кравець О.І., асистент		
	Екологія	Зварич Н.М., доцент		

7. Дата видачі завдання

14 листопада 2016 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
	Основна частина		
1	Аналіз особливостей об'єкту проектування	до 10.01.17	
2	Обґрунтування основних параметрів об'єкту розробки	до 20.01.17	
3	Дослідження параметрів об'єкту розробки	до 30.01.17	
	Спеціальна частина		
4	САПР сільськогосподарських машин	до 05.02.17	
5	Розробка технологічного процесу механічної обробки деталі	до 10.02.17	
	Розділи:		
6	Обґрунтування економічної ефективності	до 12.02.17	
7	Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях	до 15.02.17	
8	Екологія	до 18.02.17	
9	Анотація. Вступ. Висновки.	до 20.02.17	
10	Графічна частина. Специфікації	до 20.02.17	

Студент

(підпис)

Вдовін Б.Ю.

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

(підпис)

Андрейків О.Є.

(прізвище та ініціали)

ДОДАТОК 3

Пам'ятка керівнику щодо складання відгуку на дипломну роботу бакалавра (магістра), дипломний проект спеціаліста

Керівник дипломної роботи (проекту) складає відгук після того, як робота повністю виконана, пояснювальна записка зшита. Відгук повинен характеризувати дипломника як виконавця роботи. Відгук оформляють на стандартному бланку ТНТУ ім. І. Пулюя. Форма бланку подана на наступній сторінці. (Додаток 4).

Передавати диплом для оформлення допуску до захисту завідувача кафедри без складеного відгуку не дозволяється.

У відгуку на дипломну роботу (проект) потрібно зазначити:

- а) відповідність дипломної роботи (проекту) завданню;
- б) актуальність теми;
- в) наукову новизну (для магістрів), теоретичне та практичне значення роботи (проекту);
- г) позитивні сторони роботи;
- д) зауваження, побажання;
- е) оцінку графічної частини (ілюстративного матеріалу) та пояснювальної записки;
- ж) загальну оцінку дипломної роботи.

Загальна оцінка дипломної роботи (проекту) в разі позитивного відгуку повинна бути такою:

«Вважаю, що дипломна робота бакалавра (магістра) чи дипломний проект спеціаліста заслуговує на оцінку «відмінно», «добре», «задовільно»; рівень підготовки (ПІБ студента) відповідає вимогам ОКХ, і йому (їй) може бути присвоєна кваліфікація «бакалавр», «спеціаліст» («магістр»).

Керівник, наук. ступінь, вч. звання, посада, ініціали, прізвище, дата, підпис.

ДОДАТОК 4
Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Кафедра _____

В І Д Г У К
на дипломну роботу за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр»

Студента _____

На тему: _____

Спеціальність і група _____

Обсяг дипломної роботи: графічного (ілюстративного) матеріалу – _____ аркушів формату А1 (слайдів); кількість сторінок пояснювальної записки – _____ аркушів формату А4; кількість сторінок додатків – _____ аркушів формату А4.

Висновок про відповідність дипломної роботи завданню _____

Актуальність теми _____

Наукова новизна, теоретичне та практичне значення роботи _____

Зауваження, побажання _____

Позитивні сторони роботи _____

Оцінка графічної частини (ілюстративного матеріалу) та пояснювальної записки: _____

Загальна оцінка дипломної роботи: _____

Відгук склав: _____

(вчений ступінь, посада, прізвище та ініціали керівника)

« _____ » _____ 201__ р. _____

(підпис керівника)

ДОДАТОК 5

Пам'ятка рецензенту щодо складання рецензії на дипломну роботу бакалавра (магістра) чи дипломний проект спеціаліста

1. Рецензію складають на дипломну роботу (проект), представлену у вигляді пояснювальної записки, ілюстративного матеріалу тощо.

2. Рецензентами не можуть бути співробітники кафедри технічної механіки, с/г машин і транспортних технологій ТНТУ ім. І. Пулюя.

3. Рецензія не співробітника ТНТУ ім. І. Пулюя повинна бути завірена печаткою організації, де працює рецензент.

4. Рецензію оформляють на стандартному двосторонньому бланку ТНТУ ім. І. Пулюя. Форма бланку є на наступних сторінках. (Додаток 6).

Написанню рецензії має передувати уважний розгляд усіх розділів роботи (проекту), включаючи наведений фактичний матеріал і розрахунки, виявлення її переваг і недоліків у частині теоретичних положень і в практичному відношенні, а також в оформленні. Текст рецензії має бути написаний розбірливим почерком або надрукований на відповідному бланку.

У тексті рекомендовано уникати загальних фраз. Наприклад, таких як «студент виконав велику роботу», «справився зі складним завданням», «зробив ряд цінних пропозицій».

У рецензії на дипломну роботу (проект) мають бути обґрунтовано розкриті такі питання:

- а) висновок про відповідність дипломної роботи (проекту) завданню;
- б) актуальність теми;
- в) наукова новизна (для магістрів), теоретичне та практичне значення роботи;
- г) загальний огляд змісту роботи (проекту), при цьому рецензент має оцінити кожний розділ роботи;
- д) позитивні сторони роботи;
- е) зауваження, побажання;
- є) можливість впровадження отриманих результатів;
- ж) загальна оцінка дипломної роботи (проекту) за чотирибальною системою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»), яку, на думку рецензента, заслуговує дипломна робота (проект);
- з) висновок про можливість присвоєння студенту відповідної кваліфікації (бакалавр, спеціаліст, магістр).

Останній абзац в разі позитивної рецензії повинен бути таким:

«Вважаю, що дипломна робота (проект) магістра (бакалавра, спеціаліста) заслуговує на оцінку «відмінно», «добре», «задовільно», а студенту (ПІБ дипломника) може бути присвоєна кваліфікація (бакалавр, спеціаліст, магістра). Рецензент, наук. ступінь, вч. звання, посада, прізвище, ім'я, по-батькові, дата, підпис.»

ДОДАТОК 6
Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РЕЦЕНЗІЯ
на дипломну роботу за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр»

Студента _____

На тему: _____

Напрямок підготовки і група _____

Обсяг дипломної роботи: графічного (ілюстративного) матеріалу – _____ аркушів формату А1 (слайдів); кількість сторінок пояснювальної записки – _____ аркушів формату А4; кількість сторінок додатків – _____ аркушів формату А4.

Короткий зміст дипломної роботи та отриманих результатів _____

Висновок про відповідність дипломної роботи завданню _____

Актуальність теми _____

Наукова новизна, теоретичне та практичне значення роботи _____

Короткий критичний огляд змісту кожного розділу роботи з виділенням найбільш важливих і значущих моментів, ступінь використання дипломником прогресивних методів досліджень, повнота викладення матеріалу, оцінка отриманих результатів: _____

Кінець додатка 6

Позитивні сторони роботи: _____

Зауваження, побажання: _____

Можливість впровадження отриманих результатів _____

Оцінка графічної частини (ілюстративного матеріалу) та пояснювальної записки: _____

Загальна оцінка дипломної роботи: _____

Рецензію склав: _____

(вчений ступінь, посада, місце роботи, прізвище, ім'я та по-батькові)

« ____ » _____ 201__ р.

(підпис рецензента)

ДОДАТОК 7
КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ДИПЛОМНИХ РОБІТ МАГІСТРА

№ з.п	Характеристика і критерії оцінки	Вагові коефіцієнти
1	2	3
1	Практична спрямованість роботи «5 БАЛІВ» Робота виконана за заявкою підприємства, установи. Завдання (вихідні дані) затверджено замовником дослідження. «4 БАЛІ» Робота виконана у межах госпдоговорної або держзамовної тематики. Завдання узгоджено з замовником теми. «3 БАЛІ» Робота виконана за інтересом навчального процесу кафедри. Завдання затверджено завідуючим кафедрою. «2 БАЛІ» Робота виконана на підставі реальних вихідних даних. «0 БАЛІВ» Робота носить суто навчальний характер.	0,1
2	Обґрунтування мети дослідження, глибини аналізу стану рішення проблеми «5 БАЛІВ» Мета дослідження актуальна та аргументована. Аналіз стану проблеми здійснено за новітніми вітчизняними і зарубіжними джерелами. Зроблено глибоке патентне дослідження. «4 БАЛІ» Мета дослідження актуальна, але аргументована недостатньо. Аналіз стану проблеми здійснено в основному за вітчизняними джерелами без використання періодичних науково-технічних видань. Зроблено патентне дослідження. «3 БАЛІ» Частково виконані умови щодо «4» та «2» балів. «2 БАЛІ» Мета та завдання дослідження не аргументовані. Аналіз стану здійснено в основному за навчальною літературою та застарілими джерелами (більше 10 років).	0,05

1	2	3
3	Обґрунтування виробу методу досліджень «5 БАЛІВ» Глибоко, за багатьма критеріями, розглянуті припустимі методи дослідження. Вибір теоретичних та експериментальних методів дослідження здійснено на підставі підходів системи аналізу. «4 БАЛІИ» Розглянуто декілька можливих теоретичних та експериментальних методів дослідження. На підставі одного з критеріїв здійснено вибір оптимального методу. «3 БАЛІИ» Виріб методу дослідження здійснено на підставі якісного порівняння не менш як двох варіантів. «2 БАЛІИ» Вибір методу дослідження здійснено без достатнього обґрунтування.	0,1
4	Глибина теоретичного обґрунтування дослідження та моделювання об'єктів «5 БАЛІВ» Обґрунтовано вибрано математичний метод рішення завдань досліджень. Коректно визначені граничні й вихідні умови. Обґрунтовано вибрано метод моделювання. Проведено аналіз адекватності моделі, що розроблено. «4 БАЛІИ» Вибір математичного методу дослідження, методу моделювання зроблений правильно, але без достатнього обґрунтування. Розроблена модель є адекватною об'єктові дослідження. Основні припущення коректні, але обґрунтування недостатні. «3 БАЛІИ» Вибір математичного методу дослідження, методу моделювання не обґрунтовано. Деякі припущення є не коректними, або не обґрунтованими.	0,15

1	2	3
5	Рівень використання ЕОМ (для користувачів) «5 БАЛІВ» Рішення завдань дослідження здійснено на основі використання декількох сучасних програм (CAD/CAM/CAE/MathCAD/MatLab/Access/FoxPro та ін.). Для зібрання інформації з напряду досліджень використано Internet. «4 БАЛІИ» При рішенні завдань дослідження застосовується хоча б одна сучасна програма або програма, що розроблена самостійно засобами об'єктно-орієнтованого програмування. Використання ЕОМ дозволило значно підняти рівень рішення проблеми дослідження. «3 БАЛІИ» ЕОМ застосовується для використання основних розрахунків та на рівні використання офісних технологій. «0 БАЛІВ» ЕОМ не застосовується для вирішення основних питань роботи.	0,15
6	Рівень виконання натурного експерименту «5 БАЛІВ» Розроблено оригінальну методику експерименту або створено оригінальну експериментальну установку. Дослідження проведено на сучасному технічному та методичному рівні. Здійснена оцінка похибок вимірювань та порівняльний аналіз теоретичних та експериментальних результатів. «4 БАЛІИ» Вибір методу експериментальних досліджень достатньо обґрунтовано. Дослідження здійснено на сучасному технічному та методичному рівні. Здійснена оцінка похибок вимірювань та порівняльний аналіз теоретичних та експериментальних результатів. «3 БАЛІИ» Продемонстровано уміння якісно виконувати натурні експериментальні дослідження. Здійснено аналіз результатів і зроблено висновки. «0 БАЛІВ» Натурний експеримент не виконувався.	0,15

1	2	3
7	Наукова новизна роботи «5 БАЛІВ» У роботі використані оригінальні ідеї, що були висунуті магістрантом особисто. Проведено глибокий аналіз науково-технічних результатів з точки зору достовірності, наукової та практичної цінності. «4 БАЛІ» Дослідження здійснені на підставі відомих підходів, але отримано кінцеве рішення проблеми, яку було поставлено. Проведена оцінка отриманих результатів у напрямку можливостей їх використання в науковій та практичній діяльності. «3 БАЛІ» У роботі продемонстровано вміння здійснювати наукові дослідження під керівництвом і робити правильні висновки.	0,2
8	Якість оформлення атестаційної роботи «5 БАЛІВ» Атестаційна робота виконана літературною українською мовою, матеріал викладений чітко, стисло, ясно, оформлення роботи повністю відповідає вимогам до звітів НДР. Текстовий матеріал, всі ілюстрації і таблиці виконані з використанням офісного пакету MS Office. «4 БАЛІ» Матеріал викладений чітко, стисло, але є стилістичні похибки. Текст виконано з використанням редактора Word for Windows. Оформлення з незначними відхиленнями від вимог ДСТУ. «3 БАЛІ» Нечітке викладення матеріалу, є граматичні помилки. Оформлення з порушенням вимог ДСТУ.	0,04
9	Якість ілюстративного матеріалу «5 БАЛІВ» Ілюстративний матеріал повністю з високою наочністю розкриває основні положення роботи, що виносяться на захист. Матеріал виконано за допомогою сучасних графічних пакетів, з дотриманням вимог ДСТУ.	0,01

1	2	3
	«4 БАЛІ» Ілюстративний матеріал повністю, але з недостатньою точністю розкриває основні положення роботи. Матеріал виконано за допомогою сучасних графічних пакетів з незначними відхиленнями від вимог ДСТУ. «3 БАЛІ» Ілюстративний матеріал не повністю та з недостатньою наочністю розкриває основні положення роботи. Є незначні відхилення від вимог ДСТУ.	
10	Реалізація матеріалів роботи «5 БАЛІВ» Виконано одну з умов: – отримано патент України на винахід, промисловий зразок, корисну модель, або позитивне рішення; – результати роботи впроваджені або прийняті до впровадження за відповідними актами. «4 БАЛІ» Виконано одну з вимог: – подано заявку на патент України на винахід, промисловий зразок, корисну модель, або на об'єкт промислової власності; – представлено «ноу-хау» з пропозицією; – опубліковано статтю у науковому журналі; – зроблено доповідь на науковій конференції (республіканській, міжнародній), є тези доповіді; – результати роботи прийнято до використання у навчальному процесі. «3 БАЛІ» Виконано одну з умов: – оформлено свідоцтво про раціоналізаторську пропозицію; – зроблено доповідь на міській (вузівській) науковій конференції; – опубліковано статтю у вузівському науковому збірнику. «2 БАЛІ» Рекомендація ДЕК про впровадження або опублікування результатів.	0,2

ДОДАТОК 8

ГОСТ 7.1:2006 (на оформлення літературних джерел)

Згідно з Указом Держкомітету України з питань технічного регулювання і споживчої політики від 10.11.2006 р. № 322 з 01 липня 2007 року в Україні діє міждержавний стандарт ДСТУ 7.1:2006 «Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання».

Нововведений стандарт відповідає ГОСТові 7.1-2003 і є базовим для складання бібліографічного опису всіх видів документів.

Цей стандарт вводиться замість п'яти попередніх стандартів опису нотних, картографічних та образотворчих видань, аудіовізуальних матеріалів, друкованих та електронних видів документів (ГОСТ 7.1-84, ГОСТ 7.16-79, ГОСТ 7.18-79, ГОСТ 7.34-81, ГОСТ 7.40-82).

Пропоновані рекомендації, розроблені на основі ДСТУ ГОСТ 7.1:2006, мають фрагментарний характер: розглядають лише суттєві відмінності між діючим і вищезгаданими стандартами.

Основні відмінності у новому стандарті стосуються зони назви і відомостей про відповідальність, зокрема, загального позначення матеріалу, зони видання, зони специфічних відомостей та деяких елементів інших зон опису.

За новими правилами для розрізнення граматичної і приписаної пунктуації (тобто розділових знаків між зонами бібліографічного опису та їх елементами) застосовують проміжок в один друкований знак до і після приписаного знаку. ***Виняток становлять: крапка і кома – проміжки ставлять тільки після них, а також квадратні і круглі дужки, які виділяються проміжками лише ззовні.***

У новому стандарті змінено правила вживання великої та малої літер. Їхнє вживання визначається не лише граматичними нормами, а й розділенням зон бібліографічного опису. Перші слова відомостей, що відносяться до зони назви та відомостей про відповідальність, записуються з малої літери, якщо вони не є власними назвами, першими словами назви чи цитатами. Винятком є загальне позначення матеріалу та будь-які назви у всіх зонах опису.

З великої літери розпочинається кожна зона опису, яка виділяється крапкою й тире. Перед елементами всередині зони зазначається відповідний їм приписаний знак. У разі повторення окремих елементів він також повторюється, за винятком знаку «навискісна лінія», який застосовується в аналітичному описі. В кінці бібліографічного опису ставиться крапка.

У ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 розширився набір обов'язкових елементів бібліографічного опису. Статусу обов'язкових набули:

- перші відомості про відповідальність в усіх зонах (зоні назви та відомостей про відповідальність, зоні видання, серії);
- додаткові відомості про видання;
- ім'я видавця, розповсюджувача тощо;
- основна назва серії та підсерії;
- міжнародний стандартний номер серійного видання, що був наданий серії чи підсерії (ISSN);
- номер випуску серії чи підсерії;
- окремі примітки в описі певних видів документів (в описі електронних ресурсів – примітки про джерело основної назви).

Джерелом інформації для складання бібліографічного опису є документ в цілому. Головним джерелом інформації є елемент документу, який уміщує основні вихідні відомості – титульний аркуш, титульний екран, етикетка, наклейка тощо.

Необхідність застосування та набір факультативних елементів визначається установою, яка здійснює бібліографічні записи.

До зони назви і відомостей про відповідальність уперше введено новий факультативний елемент – *загальне позначення матеріалу, який доцільно подавати в описі документів різних видів.*

Якщо в конкретному інформаційному масиві переважають документи одного виду, загальне позначення матеріалу може бути випущеним.

ПРИКЛАДИ БІБЛІОГРАФІЧНОГО ОПИСУ ДОКУМЕНТІВ

ЗАКОНОДАВЧІ ДОКУМЕНТИ

Кодекс законів про працю України [Текст] : за станом на 22 квіт. 2008 р. / Верховна Рада України. – Офіц. вид. – К.: Парлам. вид-во, 2008 р. – 75 с. – (Бібліотека офіційних видань). – ISBN 978-966-611-647-8.

СТАНДАРТИ

Документація. Звіти у сфері науки і техніки : Структура і правила оформлення : ДСТУ 3008-95. – Чинний від 1996-01-01. – К.: Держстандарт України, 1995. – 37 с.

Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием : ГОСТ 3.1404-86. ЕСТД. – Введен 1987-07-01 – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 56 с.

КНИГИ

Один автор

Болотіна, Н.Б. Трудове право України [Текст] : навч. посіб. / Н.Б. Болотіна. – К.: Знання, 2008. – 375 с.

Два автори

Гісем, О.В. Історія України [Текст] : довідник / О.В. Гісем, О.О. Мартинюк. – Х.: Ранок, 2010. – 480 с. : іл.

Три автори

Стецюк, В.В. Екологічна геоморфологія України [Текст] : навч. посіб. для студ. ВНЗ / В.В. Стецюк, Г.І. Рудько, Т.І. Ткаченко. – К.: Слово, 2010. – 368 с. : іл.

Чотири автори

Основи охорони праці [Текст]: підручник / О.І. Запорожець, О.С. Протоєрейський, Г.М. Франчук, І.М. Боровик. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 264с.

П'ять і більше авторів

Україна і світове господарство : взаємодія на межі тисячоліть [Текст] : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / А.С. Філіпенко, В.С. Буднік, А.С. Гальчинський [та ін.]; гол. ред. С.В. Головка. – К.: Либідь, 2002. – 470 с.

Книги за редакцією

Екологія міста [Текст]: учебник / Под общ. ред. докт. техн. наук, проф. Ф.В. Стольберга. – К.: «Либра». 2000. – 464 с.

Книги за укладачами

Словник-довідник з курсу «Історія України» (для студентів і аспірантів) [Текст] / Харк. держ. акад. міськ. госп-ва; уклад.: А.С. Зорин, О.Л. Рябченко. – Х.: ХДАМГ, 2002. – 80 с.

Багатотомні видання в цілому

Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. [Текст] / Под. ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1985.

Окремі томи багатотомного видання

Брик, М.Т. Енциклопедія мембран [Текст] : У 2-х т. = Encyclopedia of Membranes : in two volumes. – К.: Вид. дім «Києво-Могилянська академія», 2005. – Т.1. – 700 с.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Один автор

Галкіна, Г.Д. Перспектива тіні в ортогональних проекціях та аксонометрія [Текст] : метод. вказівки для виконання завдань з нарисної геометрії [для студ. 1 курсу денної форми навч.] / Г.Д. Галкіна; Харківська нац. акад. міськ. господарства. – Харків : ХНАМГ, 2004. – 45 с.

Два автори

Пасічний, В.О. Методичні вказівки до виконання і захисту розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Страхування» [Текст] / В.О. Пасічний, В.Т. Плакіда; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2007. – 95 с.

Укладачі

(від одного до чотирьох)

Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи з дисципліни «Фінансовий облік» для студ. 3 курсу спец. 7.050106 «Облік і аудит» [Текст] / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Н.І. Гордієнко, М.Ю. Карпушенко, Л.А. Сіробаба. – Х.: ХНАМГ, 2005. – 79 с.

(п'ять і більше)

Архітектурне проектування громадської будівлі. Середовищний підхід [Текст] : метод. посібник з курсу «Архітектурне проектування» / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: І.О. Бабенко, О.В. Вдовицька, О.І. Зелінська та ін. – Х.: ХНАМГ, 2007. – 122 с.

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЙ

Стратегія посилення самостійної роботи студентів у контексті приєднання України до Болонського процесу [Текст] : матеріали Всеукр. наук.-метод. конф., Харків, 14-15 грудня 2004 р. : тези доповідей / [редкол.: Г.В. Стадник (відпов. ред.) та ін.]. – Х.: ХНАМГ, 2004. – 244 с. – В надзаг.: Головне упр. освіти і науки Харківської обл. держ. адміністрації, Харк. нац. акад. міськ. госп-ва.

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Коммунальное хозяйство городов [Текст] : науч.-техн. сб. / Харьк. нац. акад. город. хоз-ва; [отв. ред. Л.Н. Шутенко]. – К.: Техника, 2007. – Вып. 76. – 474 с. – (Серия «Технические науки и архитектура»).

ДИСЕРТАЦІЯ

Горбачова, Ю.І. Управління інвестиційним процесом на регіональному рівні [Текст] : дис...канд. екон. наук / Ю.І. Горбачова. – Х., 2007. – 265 с.

АВТОРЕФЕРАТ ДИСЕРТАЦІЇ

Комаров, К.С. Диференційовано-комплексний підхід до ціноутворення та доходності водопостачальних підприємств України в умовах ринку [Текст] : автореф. дис...канд. екон. наук : 08.10.01 / Комаров Костянтин Сергійович; Харк. держ. акад. міськ. госп-ва. – Х., 2004. – 18 с.

АВТОРСЬКІ СВІДОЦТВА

А.с. 1007970 СССР, МКИ 3 В25 J 15/00. Устройства для захвата неориентированных деталей типа валов / В.С. Ваулин, В.Г. Кемайкин (СССР). – №3360585/25-08; заяв. 23.11.81; опубл. 30.03.83, Бюл. №12.

ПАТЕНТИ

Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК 7 Н 04 В1/38, Н04 J 13/00. Приемопередающее устройство / Чугаева В.И.; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. – №2000131736/09; заявл. 18.12.00; опубл. 20.08.02, Бюл. №23 (II ч.).

СТАТТІ ІЗ ЗБІРНИКІВ

Один автор

Петрович, Й.М. Методичні підходи щодо економічної оцінки інноваційної діяльності промислових підприємств [Текст] / Й.М. Петрович // Вісник нац. унів. «Львівська політехніка». – 2007. – № 582: Проблеми економіки та управління. – С. 62.

Два автори

Загірняк, М. Болонський процес і вища технічна освіта [Текст] / М. Загірняк, В. Мосьпан // Вища школа. – 2007. – № 3. – С. 14.

Три автори

Джур, Е.А. Підвищення ефективності обладнання з ЧПУ ракетно-космічних виробництв [Текст] Е.А. Джур, О.М. Калабухов, В.М. Ларін // Вісник Дніпропетр. ун-ту. Сер. Ракетно-косм. техніка. – 2003. – Т. 3, вип. 2. – С. 39-45.

Чотири автори

Реальны ли перспективы энергетического развития Украины? [Текст] / А.И. Амошина, В.В. Федоренко, Н.Г. Белопольский, Д.К. Турченко // Економіка та держава. – 2007. – № 10. – С. 4.

П'ять авторів

Анализ существующих способов снижения выбросов оксидов азота в дымовых газах топливопотребляющих агрегатов и выбор метода для промышленного внедрения [Текст] / В.Е. Бекетов, М.В. Борисенко, Г.П. Евтухова и др. // Коммунальное хозяйство городов: науч.-техн. сб. – К.: Техніка, 2007. – Вып. 76. – С. 205 – 213. – (Серия «Технические науки и архитектура»).

Складова частина документу, яку надруковано під загальним заголовком

Климов, А. Сообщение о заседании постоянной комиссии международной ассамблеи столиц и крупных городов (22-23.08.2003 г.) [Текст] / А. Климов // Коммунальное хозяйство городов: науч.-техн. сб. – К.: Техніка, 2003. – Вып. 51. – С. 220 – 238. – Из содерж.: Выступление Л. Шутенко. – С. 221 – 223; Выступление В. Семенова. – С. 233 – 236.

ЕЛЕКТРОННІ РЕСУРСИ

Ресурси локального доступу

Даль, В.И. Толковый словарь живого великорусского языка Владимира Даля [Электронный ресурс]: подгот. по 2-му печ. изд. 1880-1882 гг. – Электрон. дан. – М.: АСТ [и др.], 2008. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см + рук. Пользователя (8 с.) – (Электронная книга). – Систем. требования: IBM PC с процессором 486; ОЗУ 8 Мб; операц. система Windows (3x, 95, NT); CD-ROM дисковод; мышь. – Загл. с экрана.

Ресурси віддаленого доступу

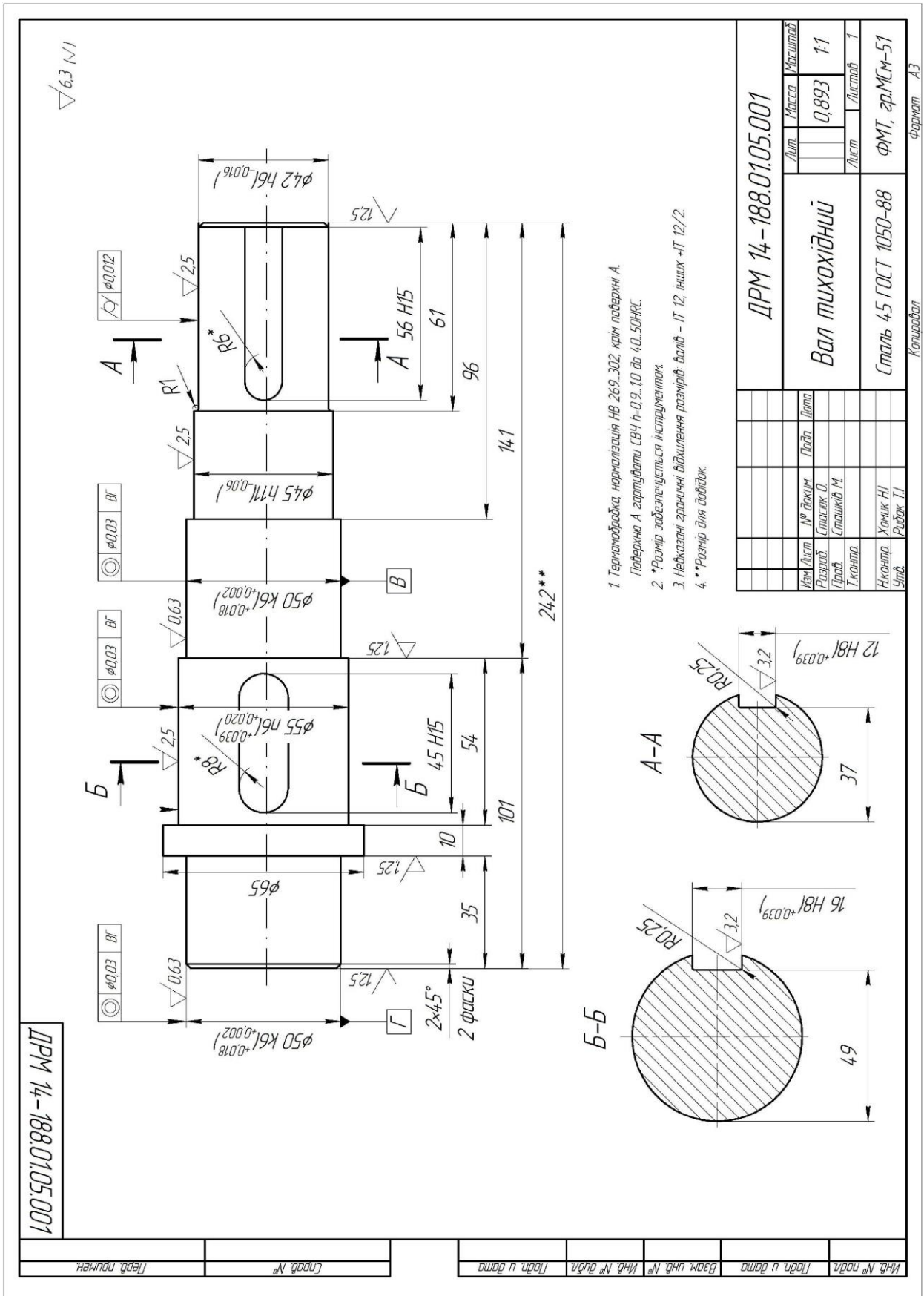
Опис сайту

Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] / Центр информ. технологий РГБ; ред. Власенко Т.В.; Web-мастер Козлова Н.В. – Электрон. дан. – М.: Рос. гос. б-ка, 1997. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

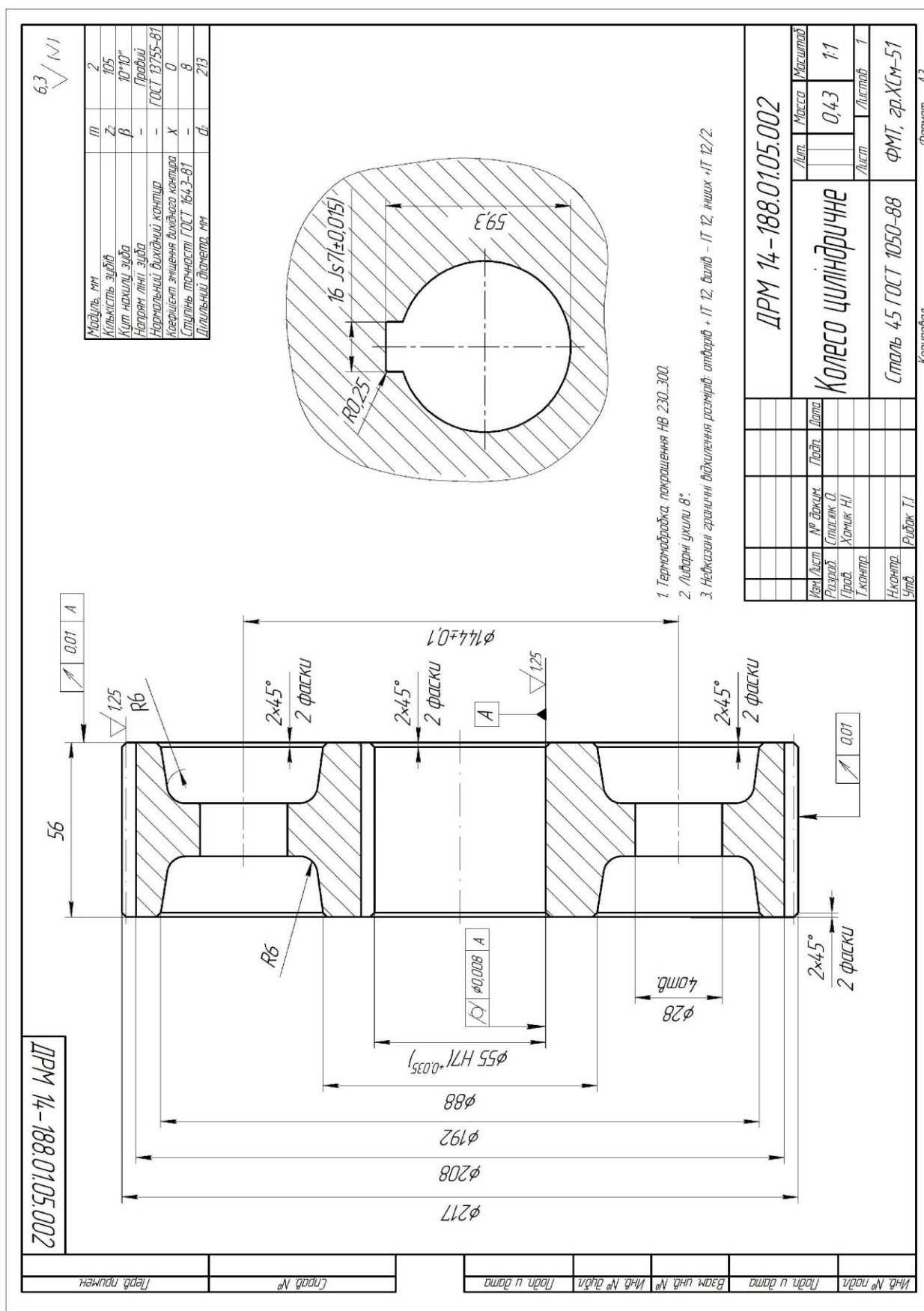
Опис документу з сайту

Ковальчик, Р.В. Снижение себестоимости чугуна за выбора методом Гаусса-Зейделя оптимального состава угольной шихты для производства кокса [Электронный ресурс] / Р.В. Ковальчик, А.А. Томаш, В.Б. Семаков // Вісник Приазовського державного технічного університету. – 2009. – № 19. – С. 9 – 12. – Режим доступу: http://www.nbu.gov.ua/portal/Natural/VPDTU/2009_19/C/1.pdf

ДОДАТОК 9 Робоче креслення вала



ДОДАТОК 10 Робоче креслення зубчастого колеса



ДОДАТОК 11

Специфікація

[illegible]

Кінець додатка 11

[illegible]

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ТА РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Введення в дію нового стандарту з бібліографічного опису ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. Основні відмінності від ГОСТ 7.1.-84 [Електронний ресурс]: нові правила бібліогр. опису /Кн. палата України. – Режим доступу: http://www.ukrbook.net/DSTU_pabl.htm
2. Закон України «Про загальнообов’язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності» від 23.09.1999 р.
3. Закон України «Про пожежну безпеку».
4. Закон України «Про охорону праці» (від 21 листопада 2002 року).
5. Кодекс законів про працю України [Текст] : нормат. докум.; [з урахуванням останніх змін в редакції станом на 12.10.2009 р.]. – Суми: ФОП Соколик Б.В., 2009. – 88 с.
6. Конституція України: [Текст] : офіц. текст: [прийнята на п’ятій сесії Верховної Ради України 28 червня 1996 р. із змінами, внесеними Законом України від 8 грудня 2004 р.: станом на 1 січня 2006 р.]. – К.: Мін-во Юстиції України, 2006. – 124 с.
7. ГОСТ 3.1404-86. Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 56 с.
8. ГОСТ 23729-88 Техніка сільськогосподарська. Методи економічної оцінки спеціалізованих машин / Agricultural machinery. Economic evaluation of machines. – 5 с.
9. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 25 с. – (Національний стандарт України).
10. ДСТУ 3008-95. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. – К.: Держстандарт України, 1995. – 36 с.
11. ДСТУ ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие правила составления. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2004. – 48 с.
12. ДСТУ ГОСТ 7.1-2006. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання: чинний з 2007-07-01. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 47 с. (Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи) (Національний стандарт України).
13. ДБН В.1.1-7-2002. Захист від пожеж. Пожежна безпека об’єктів будівництва.
14. ДБН В.2-5-13-98. Пожежна автоматика будівель і споруд.
15. ДБН В.2.5-23-2003. Проектування електрообладнання об’єктів цивільного призначення.
16. ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення» [Текст]: вид. офіц. – К.: Мінбуд України, 2006. – 76 с.
17. ДБН В.07.005-2007. Визначення категорій приміщень будівель по вибуховопожежній і пожежній небезпеці.
18. ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку».
19. ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».

20. Електронний фонд Національної бібліотеки імені В.І. Вернадського [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
21. Закон України «Про екологічну експертизу» // Відомості Верховної Ради (ВВР), 1995, № 8, ст. 54.
22. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» // Відомості Верховної Ради (ВВР), 1991, № 41, ст. 546.
23. Нормы радиационной безопасности. НРБ-76/87. – М.: Атомиздат, 1978. – 55 с. (НРБУ-97).
24. НПАОП 0.00-1.21-98. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів.
25. НПАОП 0.01-1.01-95. Правила пожежної безпеки в Україні. – К.: 1995. – 196 с.
26. Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання: ДСТУ ГОСТ 7.1-2006. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 56 с. (Національний стандарт України).
27. Порядок проведення розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві [Текст] : (від 30 листопада 2011 року № 1232).
28. Аветисян В.К., Баратковський В.А. Ремонт сільськогосподарської техніки. Довідник / За ред. О.І. Сидоренко, О.А. Науменко. – К.: Урожай, 1992. – 304 с.
29. Автухов І.В., Гряник Г.М. Охорона праці в сільському господарстві. – К.: Вища школа, 1970. – 216 с.
30. Агрономія / За ред. М.М. Городнього. – К.: Вища школа, 1995. – 525 с.
31. Ансеров М.А. Приспособления для металлорежущих станков. – М.: Машиностроение, 1975.
32. Антонюк В.Е. Справочник конструктора по расчету и проектированию приспособлений. – Минск: Беларусь, 1979.
33. Безпека життєдіяльності / За ред. Я. Бедрія. – Львів: Афіша, 1998. – 275 с.
34. Блохин А.В. Теория эксперимента: Курс лекций в двух частях. – Минск: Научно-методический центр «Электронная книга БГУ», 2003.
35. Великанов К.М. Расчет экономической эффективности новой техники. – М.: Машиностроение, 1990. – 420 с.
36. Вікович І.А. Конструкції і динаміка штангових обприскувачів: Монографія. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2003. – 460 с.
37. Водоотводящие системы промышленных предприятий [Текст] / С.В. Яковлев, Я.А. Карелик, Ю.М. Ласков, Ю.В. Воронов. – М.: Стройиздат, 1990. – 511 с.
38. Вознюк Л.Ф., Іщенко В.В., Михайлович Я.М. Технічне обслуговування і діагностування сільськогосподарських машин. – К.: Урожай, 1994. – 396 с.
39. Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г.Р. Сільськогосподарські машини. – К.: Урожай, 1994. – 447 с.
40. Гайченко В.А. Основи безпеки життєдіяльності людини. – К.: МАУП, 2002. – 232с.
41. Гандзюк М.П. Основи охорони праці [Текст] : підручник / М.П. Гандзюк, Є.П. Желібо, М.О. Халімовський; за ред. М.П. Гандзюка; МОН України. – К.: Каравела, 2008. – 384 с.

42. Гевко Б.М. Дипломне проектування за спеціальністю 7.090202: навчально-методичний посібник / Б.М. Гевко, Ю.Б. Капаціла, І.Г. Ткаченко. – Тернопіль: видавництво ТДТУ, 2003. – 68 с.
43. Гогіташвілі Г.Г. Основи охорони праці [Текст]: навчальний посібник / Г.Г. Гогіташвілі, В.М. Лапін. – К.: Знання, 2008. – 302 с.
44. Гражданская оборона на объектах агропромышленного комплекса / Дмитриев И.М., Курочкин Г.Я., Мдивнишвили О.М. / Под ред. Н.С. Николаева. – М.: Агропромиздат, 1990. – 351 с.
45. Головчук А.Ф. Експлуатація та ремонт сільськогосподарської техніки: Підручник: У 3 кн. / За ред. А.Ф. Головчука. – К.: Грамота, 2003-2005. – Кн. 1: Трактори / А.Ф. Головчук, В.Ф. Орлов, О.П. Строков. – 2003. – 336 с.
46. Головчук А.Ф. Експлуатація та ремонт сільськогосподарської техніки: Підручник: У 3 кн. / За ред. А.Ф. Головчука. – К.: Грамота, 2003-2005. – Кн. 2: Комбайни зернозбиральні / А.Ф. Головчук, В.І. Марченко, В.Ф. Орлов. – 2004. – 320 с.
47. Головчук А.Ф. Експлуатація та ремонт сільськогосподарської техніки: Підручник: У 3 кн. / За ред. А.Ф. Головчука. – К.: Грамота, 2003-2005. – Кн. 3: Машини сільськогосподарські / А.Ф. Головчук, В.І. Марченко, В.Ф. Орлов. – 2005. – 576 с.
48. Горбацевич А.Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения [Текст]: учебное пособие для вузов. / А.Ф. Горбацевич, В.А. Шкред; – М.: Альянс, 2007. – 256 с.
49. Горошкин А.К. Приспособления для металообработных станков. – М.: Машиностроение, 1979.
50. Гудзь В.П., Примак І.Д., Будьонний Ю.В. Землеробство. – К.: Урожай, 1996. – 384 с.
51. Дальский А.М. Технология конструкционных материалов / А.М. Дальский. – М.: Машиностроение, 2004. – 512 с.
52. Дементьев Ю.В., Щетинин Ю.С. САПР в автомобиле- и тракторостроении. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 220 с.
53. Дипломное проектирование по технологии машиностроения [Текст] / Под. ред. В.В. Бабука. – Минск: Высшая школа, 1979. – 464 с.
54. Дичковський М.Г. Технологічна оснастка. Проектно-конструкторські розрахунки пристосувань: навчальний посібник / М.Г. Дичковський. – Тернопіль: ТДТУ, 2001. – 277 с.
55. Довідник з охорони праці в сільському господарстві / За ред. С.Д. Лахмана. – Київ: Урожай, 1990. – 396 с.
56. Довідник по удобренню сільськогосподарських культур / За ред. П.О. Дмитренка, Б.С. Носка. – К.: Урожай, 1987. – 208 с.
57. Довідник працівника агрохімслужби / За ред. Б.С. Носка. – К.: Урожай, 1991. – 280 с.
58. Железна А.М. Основи взаємозамінності, стандартизації та технічних вимірювань: навч. посібник / А.М. Железна, В.А. Кирилович. – К.: Кондор, 2004. – 796 с.
59. Житная И.П., Житный Е.П. Техничко-экономический анализ при проектировании и производстве машин. – К.: Вища школа, 1990. – 232 с.
60. Загвязинский В.И., Атаханов Р. Методология и методика дидактического исследования [Текст] / В.И. Загвязинский, Р. Атаханов. – М.: Академия, 2005. –

208 с.

61. Заїка П.М. Теорія сільськогосподарських машин. Т.І (ч.1). Машина та знаряддя для обробітку ґрунту [Текст] /П.М. Заїка. – Харків: Око, 2001. – 441 с.
62. Заїка П.М. Теорія сільськогосподарських машин. Т.ІІ (ч.2). Машина для сівби та садіння [Текст] /П.М. Заїка. – Харків: Око, 2002. – 452 с.
63. Заїка П.М. Теорія сільськогосподарських машин. Т.ІІ (ч.2). Зернозбиральні машини [Текст] /П.М. Заїка. – Харків: Око, 2004. – 404 с.
64. Зінченко О.І., Салатенко Н.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 519 с.
65. Здобувачу наукового ступеня: Метод. рекомендації [Текст] /Упоряд. С.В. Сьомін. – К.: МАУП, 2002. – 184 с.
66. Інтегрована система захисту зернових культур від шкідників, хвороб та бур'янів /А.К. Ольховська-Буркова, Ж.П. Шевченко, Е.М. Лук'янова та ін.; За ред. А.К. Ольховської-Буркової, Ж.П. Шевченко. – К.: Урожай, 1990. – 280 с.
67. Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур / Под ред. Г.В. Коренева. – М.: Агропромиздат, 1988. – 301 с.
68. Іщенко І.І. Оцінка економічної ефективності виробництва і затрат [Текст] / І.І. Іщенко, С.П. Терещенко; – К.: Вища школа, 1991. – 173 с.
69. Карпенко А.Н., Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины. – М.: Колос, 1976. – 510 с.
70. Кленин Н.И., Скакун Н.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. Элементы теории рабочих процессов, расчет регулировочных параметров и режимов работы. – М.: Колос, 1980. – 670 с.
71. Клецкин А.П. Справочник конструктора сельскохозяйственных машин. Т.3. – М.: Агропромиздат, 1978. – 365 с.
72. Кобець А.С. Основи теорії робочих органів сільськогосподарських машин: Навчальний посібник Дніпропетровський державний аграрний університет. – Дніпропетровськ, 1999. – 204 с.
73. Ковальчук В.В. Основи наукових досліджень: Навчальний посібник [Текст] /В.В. Ковальчук. – К.: ВД «Професіонал», 2004. – 206с.
74. Ковальчук Я.О., Крамар Г.М., Хомик Н.І. Переддипломна практика Методичні вказівки для студентів ОР Магістр спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія спеціалізації Промислове та цивільне будівництво. – Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2017. – 46с.
75. Когут М.С. Механоскладальні цехи та дільниці у машинобудуванні: підручник / М.С. Когут. – Львів: Видавництво державного університету «Львівська політехніка», 2000. – 352 с.
76. Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень / Р.Н. Кветний, І.В. Богач, О.Р. Бойко та ін. / За ред. Р.Н. Кветного. – У двох част. – Вінниця: ВНТУ, 2012.
77. Концепції екологічної освіти України // Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України, № 7, квітень, 2002 р.
78. Конюх В.Л. Компьютерная автоматизация производства / В.Л. Конюх. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006. – 108 с.
79. Кравченко М.С., Злобін Ю.А., Царенко О.М. Землеробство. – К.: Либідь, 2002. – 494 с.
80. Крушельницька О.В. Методологія та організація наукових досліджень: Навч. посібник [Текст] / Крушельницька О.В. – К.: Кондор, 2006. – 206 с.

81. Кулаковский Й.В., Кирпичников Ф.С., Резник, Е.И. Машины и оборудование для приготовления кормов. Ч.1. Справочник [Текст] / И.В. Кулаковский, Ф.С. Кирпичников, Е.И. Резник. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 285 с.
82. Кулаковский И.В., Кирпичников Ф.С., Резник Е.И. Машины и оборудование для приготовления кормов. Ч.2. Справочник [Текст] / И.В. Кулаковский, Ф.С. Кирпичников, Е.И. Резник. – М.: Россельхозиздат, 1988. – 286 с.
83. Кульский Л.А. Технология очистки природных вод [Текст] / Л.А. Кульский, П.П. Строкач. – К.: Вища школа, 1986. – 352 с.
84. Курсове та дипломне проектування по механізації тваринницьких ферм [Текст] / І.Г. Бойко, В.І. Грідасов, А.І. Дзюба та ін.; за ред. О.В. Нанки. – Харків: НМЦ ХНТУСГ, 2003. – 356 с.
85. Кучерявий В.П. Екологія. Підручник. – Львів: Світ, 2001. – 500 с.
86. Кушнарєнко, Н.М. Наукова обробка документів: підручник [Текст] / Н.М. Кушнарєнко, В.К. Удалова. – К.: Знання, 2004. – 331 с.
87. Кушнарєв А.С., Кочев В.И. Механико-технологические основы обработки почвы. – К.: Урожай, 1989. – 144 с.
88. Лапін В.М. Безпека життєдіяльності людини / В.М. Лапін. – Львів: ЛБК НБУ; Київ: Знання, 2000. – 188 с.
89. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 808 с.
90. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів: навч. посібник / В.В. Хільчевський, С.Є. Кондратюк, В.О. Степаненко, К.Г. Лопатько. – К.: Либідь, 2002. – 328 с.
91. Матрин Ю.Н., Малахов И.Н. Выбор и оптимизация технико-экономических показателей машин. – Москва, 1987. – 140 с.
92. Мелешкин, М.Т. Промышленные отходы и окружающая среда [Текст] / М.Т. Мелешкин, В.Н. Степанов. – К.: Наукова думка, 1980. – 186 с.
93. Методика определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. – М.: ВНИИПИ, 1986. – 52 с.
94. Методичний посібник з виконання дипломної роботи за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр» напряму підготовки 6.050502 «Інженерна механіка» з професійним спрямуванням на спеціальність 8.05050201 «Технології машинобудування» // Б.М. Гевко, М.І. Пилипець, Ю.Є. Капаціла, І.Г. Ткаченко. – Тернопіль: Вид-во ТНТУ, 2013. – 88 с.
95. Методичні вказівки до виконання дипломних робіт для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва» (7.090215) для здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» // Рибак Т.І., Хомик Н.І., Довбуш А.Д., Сташків М.Я., Бабій А.В., Ріпецький Є.Й. – Тернопіль: ТДТУ ім. Івана Пулюя, Тернопіль, 2005. – 48 с.
96. Методичні вказівки до виконання дипломних проектів для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва» (7.090215) для здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст» // Рибак Т.І., Хомик Н.І., Довбуш А.Д., Олексик В.П., Попович П.В., Ріпецький Є.Й. – Тернопіль: ТДТУ ім. Івана Пулюя, Тернопіль, 2005. – 60 с.

97. Методичні вказівки до виконання дипломної роботи магістра за спеціальністю «Промислове та цивільне будівництво» // Ковальчук Я.О., Дубіжанський Д.І. – Тернопіль, 2013. – 52 с.
98. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційних магістерських робіт для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва» (8.090215) / Н.І. Хомик, А.Д. Довбуш, М.Я. Сташків. – Тернопіль: Вид-во ТНТУ, 2010. – 44 с.
99. Методичні вказівки до написання розділу «Екологія» випускних дипломних (кваліфікаційних) робіт (проектів) фахівців ОКР «Спеціаліст», «Магістр» для студентів усіх спеціальностей та форм навчання [Текст] / Н.М. Зварич, О.М. Лясота. – Тернопіль: Вид-во ТНТУ, 2012. – 36 с.
100. Методичні вказівки для виконання розділу «Охорона праці» в дипломних роботах фахівців ОКР «Бакалавр». – Тернопіль: ТНТУ, 2012. – 31 с.
101. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів / О.М. Царенко, Д.Г. Войтюк, В.М. Швайко та ін. / За ред. С.С. Яцуна. – К.: Мета, 2003. – 448 с.
102. Морозов І.В. Основи теорії сільськогосподарських машин. – Харків: Оригінал, 1992. – 111 с.
103. Нефедов И.М., Осипов М.К. Сборник задач и примеров по резанию металлов и режущему инструменту. – М.: Машиностроение, 1978.
104. Обработка почвы при интенсивном возделывании полевых культур /Т. Карвовский, И. Касимов, Б. Ключков и др.; Пер. с польск. Чупеева; Под. ред и с предисл. А.С. Кушнарева. – М.: Агропромиздат, 1988. – 248 с.
105. Орлов П.И. Основы конструирования: справочно-методическое пособие. В 2-х кн. Кн.2 / Под ред. П.Н. Учаева. – М.: Машиностроение, 1988. – 544 с.
106. Основи агрономії: Навчальний посібник / О.В. Солошенко, Б.С. Носко, Н.Ю. Гаврилович, А.А. Богачов, В.І. Солошенко; за ред. О.В. Солошенко. – Харків: Торнадо, 2003. – 368 с.
107. Основи екології: Підручник /Г.О. Білявський, Р.С. Фурдуй, І.Ю. Костіков. – К.: Либідь, 2004. – 408с.
108. Основы проектирования и расчет сельскохозяйственных машин / Под ред. проф. Ермольева Ю.И. – М.: Машиностроение, 2006. – 344 с.
109. Основы САПР на базе программы SolidWorks: учеб. пособие в 2 ч. / Под ред. Н. Р. Шоля. – Ухта : УГТУ, 2013. – 419 с.
110. Охорона праці [Текст] : підручник / за ред. В.П. Кучерявого. – Львів: Оріяна-Нова, 2007. – 368 с.
111. Пальгунов, П.П. Утилизация промышленных отходов [Текст] / П.П. Пальгунов, М.В. Сумароков. – М.: Стройиздат, 1990. – 348 с.
112. Петров Г.Д. Картофелеуборочные машины. – М.: Машиностроение, 1984. – 356 с.
113. Плоткін Я.Д. Організація і планування виробництва на машинобудівному підприємстві: [Текст]: навчальний посібник / Я.Д. Плоткін, О.К. Янушкевич; – Львів: Світ, 1996. – 352 с.
114. Практикум із машиновикористання в рослинництві: Навч. Посібник / За ред. І.І. Мельника. – К.: Кондор, 2004. – 284 с.
115. Практикум з ремонту машин / Сідашенко О.І., Скобло Т.С., Войтов В.А. та ін. / За ред. О.І. Сідашенка та О.В. Тихонова. – Харків: ХНТУСГ, 2007. – 415 с.

116. Примак І.Д. Екологічні проблеми землеробства / І.Д. Примак, Ю.П. Манько, Н.М. Рідей та ін. / За ред. І.Д. Примака. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 456 с.
117. Проектирование механических передач / С.А. Чернавский, Г.М. Ицкович, В.А. Киселев и др. – М.: Машиностроение, 1976. – 608 с.
118. Погорельый Л.В., Татьянко Н.В. Свеклоуборочные машины: история, конструкция, теория, прогноз. – К.: Феникс, 2004. – 232 с.
119. Положення про дипломне проектування у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя від 25 квітня 2013 р. //Тернопіль: ТНТУ, 2013. – 12 с.
120. Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах. Наказ Міністерства освіти України № 161 від 2 червня 1993 р. //Освіта України. Збірник нормативних актів. – Харків: Світ-Пресс, 1999. – С. 168–188.
121. Посібник. Машина для збирання зернових та технічних культур /За ред. В.І. Кравчука, Ю.Ф. Мельника. – Дослідницьке: УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, 2009. – 296 с.
122. Практикум з ремонту машин /За ред. О.І. Сідашенко, О.А. Науменко. – К.: Урожай, 1995. – 224 с.
123. Приклади оформлення бібліографічного опису у списку джерел, який наводять у дисертації, і списку опублікованих робіт, який наводять в авторефераті //Бюлетень ВАК України. – № 3. – 2008. – С. 9–13.
124. Програма конструкторсько-технологічної практики для студентів механіко-технологічного факультету спеціальності 7.090215 «Машина та обладнання сільськогосподарського виробництва» / Т.І. Рибак, А.В. Бабій, А.Д. Довбуш, В.П. Олексюк, Н.І. Хомик, М.Я. Сташків, П.В. Попович. – Тернопіль: видавництво ТДТУ. – 14 с.
125. Проектування технологій і технічних засобів для тваринництва [Текст] /О.А. Науменко, І.Г. Бойко, В.І. Грідасов, В.І. Дзюба та ін.; за ред. О.П. Скорика, В.М. Полупанова. – Харків: ХНТУСГ, 2009. – 429 с.
126. П'ятницька-Позднякова І.С. Основи наукових досліджень у вищій школі: Навчальний посібник [Текст] /І.С. П'ятницька-Позднякова. – К.: Центр навчальної літератури, 2003. – 115 с.
127. Рибак Т.І. Пошукове конструювання на базі оптимізації ресурсу мобільних сільськогосподарських машин. – Тернопіль: Збруч, 2003. – 332 с.
128. Рибак Т.І. Підвищення надійності сільськогосподарських машин. – Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2012. – 278 с.
129. Резник Н.Е. Теория резания лезвием и основы расчета режущих аппаратов. – М.: Машиностроение, 1975. – 311 с.
130. Родионов А.И. Техника защиты окружающей среды [Текст] / А.И. Родионов и др. – М.: Высшая школа, 1989. – 512 с.
131. Рослинництво з основами землеробства / М.А. Білоножка, І.С. Руденко, В.І. Мойсеєнко та ін.; За ред. М.А. Білоножка, І.С. Руденка. – К.: Урожай, 1986. – 224 с.
132. Руденко П.О. Проектування технологічних процесів у машинобудуванні: навчальний посібник / П.О. Руденко. – К.: Вища школа, 1993. – 414 с.

133. Руденко П.О. Вибір, проектування і виробництво заготовок деталей машин / П.О. Руденко, В.О. Харламов, О.Г. Шустик. – Київ: Вища школа, 1993. – 288 с.
134. Сабликов М.В., Кузьмин М.В. Курсовое и дипломное проектирование по сельскохозяйственным машинам. – М.: Колос, 1973. – 191 с.
135. Свеклоуборочные машины. (Конструирование и расчет) /Л.В. Погорелый, Н.В. Татьянко, В.В. Брей и др. – К.:Техніка, 1983. – 168 с.
136. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. із спец. «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва» / За ред. М.І. Черновола. Кн. 1: Машини для рільництва / П.В. Сисолін, В.М. Сало, В.М. Кропівний; За ред. М.І. Черновола. – К.: Урожай, 2001. – 384 с.
137. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. із спец. «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва» / За ред. М.І. Черновола. Кн. 2: Машини для рільництва / П.В. Сисолін, Т.І. Рибак, В.М. Кропівний; За ред. М.І. Черновола. – К.: Урожай, 2001. – 382 с.
138. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. із спец. «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва» / За ред. М.І. Черновола. Кн. 3: Машини та обладнання для переробки зерна та насіння / П.В. Сисолін, М.М. Петренко, М.О. Свірень; За ред. М.І. Черновола. – К.: Фенікс, 2007. – 432 с.
139. Сільськогосподарські машини. Частина 2. Машини для внесення добрив. У 2-х. т. /За ред. М.В. Бакума. – Харків: ХНТУСГ, 2008. – Т. 1. – 285 с.
140. Сільськогосподарські машини. Частина 2. Машини для внесення добрив. У 2-х. т. /За ред. М.В. Бакума. – Харків: ХНТУСГ, 2008. – Т. 2. – 288 с.
141. Сільськогосподарські машини. Частина 3. Посівні машини. / За ред. М.В. Бакума. – Харків: ПП «Черв'як», 2005. – 332 с.
142. Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.О. Дубровін, Т.Д. Іщенко та ін.; За ред. Д.Г. Войтюка. – К.: Вища освіта, 2004. – 544 с.
143. Сільськогосподарські машини / Комаристов В.Ю., Дунай М.Ф. – К.: Вища школа, 1987. – 486 с.
144. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины /Г.Е. Листопад, Г.К. Демидов, Б.Д. Зонов и др.; Под общ. ред. Г.Е. Листопада. – М.: Агропромиздат, 1986. – 688с.
145. Скалецька Л.Ф., Духовська Т.М., Сеньків А.М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва. – К.: Вища шк., 1994.
146. Скалецька Л.Ф., Подпратов Г.І. Зберігання та переробка продукції рослинництва: Навч. посіб. – К.: Вища шк., 2001. – 303 с.
147. Соколовський О.І. Методичні рекомендації по застосуванню нормативних актів з питань охорони навколишнього середовища. Міський інформаційний бюлетень № 3 [Текст] / О.І. Соколовський, В.І. Кордубан, О.Я. Бойчук. – Тернопіль: Мальви-ОСО, 2000. – 172 с.
148. Солошенко О.В., Гаврилович Н.Ю., Солошенко В.І., Осипова Л.С., Кочетова С.І. Технології вирощування сільськогосподарських культур: Навч. посіб. – Харків: Торнадо, 2006. – 348 с.

149. Справочная книга по охране труда в машиностроении [Текст]. – Л.: Машиностроение, 1989. – 541 с.
150. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3 т. / Под ред. Анурьева В.И. – М.: Машиностроение, 1979.
151. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т.; под. ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1985. – Т.1. – 656 с.
152. Справочник по единой системе конструкторской документации [Текст] /Под. ред. А.Ф. Раба. – К.: Прапор, 1988. – 255 с.
153. Схиртладзе А.Г. Технологическое оборудование машиностроительных производств / А.Г. Схиртладзе, В.Ю. Новиков. – М.: Высшая школа, 2001. – 407 с.
154. Тельнов Н.Ф., Ачкасов А.А., Бадаров Й.Е. Ремонт машин / Под ред. Н.Ф. Тельнова. – М.: Агропромиздат, 1992. – 558 с.
155. Теория, конструкция и расчет сельскохозяйственных машин / Е.С. Босой, О.В. Верняев, И.И. Смирнов, Е.Г. Султан-Шах. – М.: Машиностроение, 1980. – 565 с.
156. Технологія машинобудування [Текст]: Посібник-довідник для виконання кваліфікаційних робіт / За ред. І.І. Юрчишина. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2009. – 528 с.
157. Технология производства продукции растениеводства / Под ред. И.П. Фирсова. – М.: Агропромиздат, 1989. – 432 с.
158. Ткаченко І.Г. Технологія машинобудування: вступ до спеціальності / Ткаченко І.Г., Капаціла Ю.Б., Паливода Ю.Є. – Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2013. – 84 с.
159. Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки. ГОСТ 23728-88, ГОСТ 23730-88.
160. Український орфографічний словник: близько 170000 слів /За ред. В.М. Русанівського; [уклали: В.В. Чумак, І.В. Шевченко, Л.Л. Шевченко, Г.М. Ярун]; НАН України; Укр. мовно-інформ. фонд; Ін-т мовознав. ім. О.О. Потебні. – К.: Довіра, 2006. – 960 с. – (Словники України).
161. Філіпенко, А.С. Основи наукових досліджень: Конспект лекцій [Текст] /А.С. Філіпенко. – К.: Академвидав, 2005. – 207 с.
162. Фэльдштейн Е.Э. Металлорежущие инструменты: справочник конструктора / Е.Э. Фэльдштейн, М.А. Корниевич. – Минск: Новое знание, 2009. – 1039 с.
163. Хомик Н.І., Гаврон Н.Б., Рубінець Н.А. Технологія виробництва і переробки сільськогосподарської продукції: курс лекцій. – Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2016. – 248 с.
164. Хомик Н.І., Довбуш А.Д. Машини та обладнання для тваринництва. Курс лекцій. Частина 1. – Тернопіль: Вид-во ТНТУ ім. І.Пулюя, 2013. – 224 с.
165. Хомик Н.І., Довбуш А.Д. Машини та обладнання для тваринництва. Курс лекцій. Частина 2. – Тернопіль: Вид-во ТНТУ ім. І.Пулюя, 2013. – 224 с.
166. Хомик Н.І., Довбуш А.Д., Олексюк В.П. Основи агрономії. Курс лекцій Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2015. – 300 с.
167. Хомик Н.І., Довбуш А.Д. Опір матеріалів: навчально-методичний посібник до виконання курсової роботи. – Тернопіль: Видавництво ТНТУ ім. І.Пулюя, 2014. – 191 с.
168. Хомик Н.І., Довбуш А.Д., Цьонь О.П. Деталі машин. Курс лекцій для студентів заочної форми навчання. – Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2016. – 160 с.

169. Хомик Н.І., Сташків М.Я. Робочі програми переддипломної практики та стажування з фаху. Методичні вказівки для студентів ОКР «Спеціаліст», ОКР «Магістр» спеціальності 7.05050312 (8.050503) Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва. – Тернопіль: Видавництво ТНТУ ім. І.Пулня, 2014. – 56 с.
170. Хомик Н.І., Цьонь О.П. Вступ до спеціальності: навчально-методичний посібник / Н.І. Хомик, О.П. Цьонь. – Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2015. – 224 с.
171. Хорольский Д.Ю. Справочник по металлопрокату. – Харьков: Металлика, 2003. – 514 с.
172. Цивільна оборона. Підручник [Текст] /За ред. В.С. Франчука. – К., 2001. – 256с.
173. Черній А.М. Дисертація як кваліфікаційна наукова праця: Посібник [Текст] /За заг. ред. І.І. Ібадуліна. – К.: Арістей, 2004. – 232с.
174. Черпаков Б.И. Металлорежущие станки / Б.И. Черпаков, Т.А. Альперович. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 368 с.
175. Чумак М.Г. Матеріали та технологія машинобудування / М.Г. Чумак. – К.: Либідь, 2000. – 368 с.
176. Шейко В.М., Кушнарєнко, Н.М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності: Підручник [Текст] /В.М. Шейко, Н.М. Кушнарєнко. – К.:Знання-Прес, 2003.
177. Шейнблит А.Е. Курсовое проектирование деталей машин: Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1991. – 432 с.
178. Шишмарев В.Ю. Машиностроительное производство: учебник для студ. учреждений средн. проф. образования / В.Ю. Шишмарев, Т.И. Каспина. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 352 с.
179. Шмат К.І., Диневич Г.Ю., Карманов В.В., Іванов Г.І. Обслуговування і ремонт сільськогосподарської техніки. Навчальний посібник. – Херсон: Олді-Плюс, 2001. – 160 с.

Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Кафедра технічної механіки, сільськогосподарських машин і
транспортних технологій

Хомик Надія Ігорівна
Сташків Микола Ярославович
Олексюк Василь Петрович

МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК

до дипломного проектування для студентів денної та заочної форм навчання
напряму підготовки – 6.050503 «Машинобудування»
з професійним спрямуванням на спеціальність
«Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва»
(7.05050312, 8.05050312)
для здобуття освітньо-кваліфікаційних рівнів
«бакалавр», «спеціаліст», «магістр»

Комп'ютерний набір: Рубінець Наталія

Графічне оформлення: Цебенко Богдан, Піхоцький Владислав

Папір офсетний. Гарнітура «Таймс». Умов.друк.арк.

Наклад 50 прим.