

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО МАШИНОБУДУВАННЯ

Методичні рекомендації
до оформлення кваліфікаційної роботи здобувачів
першого (бакалаврського) освітнього рівня
за освітньо-професійною програмою
208 «Агроінженерія»

УХВАЛЕНО
на засіданні кафедри
сільськогосподарського
машинобудування
Протокол № 7
від «23» січня 2019 р.

Кропивницький
2019

Методичні рекомендації до оформлення кваліфікаційної роботи здобувачів першого (бакалаврського) освітнього рівня за освітньо-професійною програмою 208 «Агроінженерія» / Укл.: В.М. Сало, Д.І. Петренко, С.М. Лещенко, О.М. Васильковський. – Кропивницький : ЦНТУ, 2019. – 58 с.

Укладачі:

професор, д-р техн. наук В.М. Сало
доцент, канд. техн. наук Д.І. Петренко
доцент, канд. техн. наук С.М. Лещенко
професор, канд. техн. наук О.М. Васильковський

Рецензенти:

д-р техн. наук, професор Свірень Микола Олександрович
канд. техн. наук, доцент Мачок Юрій Вікторович

ЗМІСТ

№ п/п	Назва розділу	Стор.
1	ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ	3
2	ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ	4
3	СТРУКТУРА ТА ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ	5
4	ВИКОНАННЯ І ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ РОБОТИ	24
5	РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПОСЛІДОВНОСТІ ТА ЗМІСТУ ДІЙ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ	29
	СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	33
	ДОДАТКИ	36

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Виконання кваліфікаційної роботи – заключний етап навчання студента, метою якого є закріплення та розширення теоретичних і практичних знань, отриманих при навчанні у ЗВО, розвиток навичок самостійної роботи по вирішенню складних спеціалізованих інженерних завдань та прикладних задач, пов'язаних з ефективним застосуванням сільськогосподарської техніки і механізованих технологій в агропромисловому виробництві.

При виконанні кваліфікаційної роботи студент повинен продемонструвати здобуту інтегральну компетентність згідно освітньо-професійної програми підготовки – здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі агропромислового виробництва, що передбачає застосування певних знань та вмінь, технологічних методів та прийомів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Студент повинен самостійно розробити технологічну карту на виробництво сільськогосподарської продукції, вибрати машини і обладнання та режими їх роботи у механізованих технологічних процесах рослинництва (первинної обробки сільськогосподарської продукції), виконати проектування технологічних процесів та обґрунтовувати комплекси машин для механізованого виробництва продукції, розробити операційну карту для виконання механізованих технологічних процесів, обґрунтувати параметри робочих органів машин відповідно до ґрунтово-кліматичних умов та особливостей сільськогосподарських матеріалів. При вдосконаленні або розробці технологічної операції необхідно орієнтуватися на покращення якісних показників процесу, який здійснює сільськогосподарська машина, зменшення експлуатаційних затрат на проведення операції. Під час розробки слід жорстко дотримуватись агротехнічних вимог та екологічної безпеки.

Вдосконалення сільськогосподарської машини можна проводити для розширення універсальності використання робочих органів, підвищення продуктивності за рахунок підвищення робочих швидкостей або ширини захвату, підвищення якості виконаних робіт, зменшення затрат робочого часу на технічне обслуговування, маневрування та ремонт агрегатів машини, зниження енерговитрат.

Кваліфікаційна робота – це навчальний конструкторський документ, що складається із графічних (креслення) і текстових (пояснювальна записка) документів. Тому оформлення кваліфікаційної роботи як конструкторського документа повинно відповідати «Єдиній системі конструкторської документації» (ЄСКД), необхідним «Державним стандартам України» (ДСТУ) та «Єдиній системі допусків та посадок країн економічної взаємодопомоги» (ЕСДП СЕВ) на конструкторські документи.

В даних методичних рекомендаціях викладені основні вимоги і вказівки з усіх видів робіт над кваліфікаційною роботою, приведений ряд довідкових матеріалів і пояснень, що використовуються при виконанні роботи, а також вказаний розширений список навчальної і іншої спеціальної літератури. Все це буде сприяти підвищенню якості виконання кваліфікаційних робіт.

2. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Пояснювальна записка виконується на комп'ютері шрифтом Times New Roman 14 через 1,5 інтервали і повинна бути надрукована на папері стандартного формату А4 (210 x 297 мм).

Обсяг пояснювальної записки – 45-50 сторінок. Сторінки додатків не враховуються.

Для першого розділу (Вступ) записки повинен застосовуватись великий штамп, на всіх інших – малі, за ГОСТ 2.105-95 «ЄСКД. Загальні вимоги до текстових документів», але без викреслювання штампів на лівому боковому полі листа. У великому штампі необхідно писати у відповідній графі назву «Пояснювальна записка», а також позначення записки (наприклад, для проекту «Механізація вирощування цукрових буряків...» позначення може мати вигляд МВЦБ 00.000 ПЗ або МЦБ 00.000 ПЗ). В малих штампах слід писати тільки позначення записки.

Нумерація сторінок – наскрізна, починаючи із титульного аркушу і проставляється у відповідних графах штампів. Титульну сторінку і завдання не нумерують, але враховують. В записці необхідно розділи нумерувати, а в кожному розділі відповідно нумерувати підрозділи, таблиці, необхідні для пояснень формули і рисунки. Крім того, рисунки повинні обов'язково містити підписуночі підписи – назву і за необхідності пояснення до рисунка.

Формули необхідно спочатку записувати у загальному вигляді (у буквеній символіці) з поясненням прийнятих буквених позначень і їх розмірності (Додаток А), наприклад: згідно санітарно-протипожежних та будівельних норм і правил СНіПа нормативна площа розраховується за формулою

$$F_H = n \cdot f, \text{ м}^2;$$

де n – потужність комплексу, гол; f – нормативна площа, $\text{м}^2/\text{гол.}$, потім, підставивши числові значення, розв'язати їх і отримати результати.

Формули, на які є посилання в тексті записки, необхідно нумерувати. Наприклад:

$$R_x = \kappa \cdot a \cdot b, \quad (3.1)$$

Розміри символів формул повинні відповідати розмірам тексту.

Ряд задач в роботі, по узгодженню з керівником, необхідно розв'язати, використовуючи для цього стандартні програми для автоматизованого

проектування або програми підприємства-бази практики (замовника розробки), а також програми, що розроблені на кафедрах університету.

Текст роботи має бути позбавленим стилістичних прикрас. Він не потребує художності, епітетів і метафор, емоційних засобів вираження. Принципову роль у тексті відіграють спеціальні терміни, які потрібно вживати в їхньому точному значенні, вміло і до місця.

Не прийнято використовувати займенник першої особи однини «я», точку зору автора зазвичай відбиває займенник «ми».

Посилання на ілюстрації роботи вказують порядковим номером ілюстрації, наприклад (рис. 1.2). Посилання на формули вказують порядковим номером формули в дужках, наприклад "... у формулі (2.1)".

На всі таблиці роботи повинні бути посилання в тексті, при цьому слово "таблиця" в тексті пишуть скорочено, наприклад: (табл. 1.2).

Зміст розділів приведений далі.

3. СТРУКТУРА ТА ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ПОЯСНОВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Структура пояснювальної записки

Номер розділу	Структурна одиниця і розділ	Обсяг, сторінок, не більше
	Титульний аркуш (єдиного зразка)	-
	Завдання на кваліфікаційну роботу	-
	Відомість роботи	-
	Зміст	-
1	Вступ	1
2	Аналіз типової технології вирощування культури з визначенням шляхів її удосконалення	8
3	Операційна технологія виконання заданої операції з вирощування заданої культури	15
4	Інженерна частина	15
5	Охорона праці	3
6	Висновки	1
	Список використаної літератури	-
	Додатки	-

Тематика кваліфікаційних робіт

Тематика кваліфікаційних робіт повинна бути актуальною, конкретною, відповідати сучасному стану і перспективам розвитку науки і техніки, та відповідати реальним потребам галузі агропромислового виробництва.

Тема кваліфікаційної роботи обирається студентом самостійно на підставі запропонованої кафедрою тематики або може бути запропонована студентом самостійно з обов'язковим узгодженням з керівником роботи та з затвердженням кафедрою.

Рекомендована тематика кваліфікаційних робіт: «Механізація вирощування (с.-г. культури) з удосконаленням (агрегату, машини)».

Для вказаної теми можна рекомендувати зернові, технічні, кормові культури, бульбоплоди та баштанні культури, а саме: озима пшениця, озиме жито, озимий ячмінь, яра пшениця, ярий ячмінь, овес, гречка, кукурудза на зерно чи силос, горох, соя, просо, ячмінь, цукрові буряки, соняшник, ріпак, люцерна, конюшина, еспарцет, буркун, картопля, кавун, диня, гарбуз та інші, які культивуються в даній зоні.

Завдання на кваліфікаційну роботу

Після кінцевого визначення теми студент разом з керівником оформляє завдання на кваліфікаційну роботу та складає календарний план його виконання, подає завідувачу кафедри заяву на призначення керівника, оформлене завдання та календарний план виконання кваліфікаційної роботи 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 кваліфікаційної роботи.

У завданні зазначають:

а) тему роботи та реквізити наказу по університету, яким вона затверджена (вписують після отримання наказу деканатом);

б) термін здачі студентом закінченої роботи, який устанавлюється рішенням кафедри з урахуванням часу, необхідного для отримання відгуку керівника, нормоконтролю, візи завідувача кафедри про допуск до захисту та подання роботи секретарю екзаменаційної комісії (ЕК) не пізніше, ніж за два дні до захисту;

в) вихідні дані до роботи – основні відомості, на основі та з урахуванням яких здійснюють удосконалення (розробку). Для кваліфікаційної роботи вихідні дані повинні визначати кількісні або (та) якісні показники щодо умов, засобів та методів, які характеризують спрямованість удосконалення (розробки), конкретизують методика розв'язання проблеми удосконалення;

г) перелік питань, які повинні бути розроблені. Зазначають конкретні завдання з окремих частин проекту, послідовність та зміст яких визначають фактично програму дій студента та майбутню структуру пояснювальної записки.

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

Завдання підписує керівник роботи, який несе відповідальність за реальність виконання та збалансованість його обсягу із часом, відведеним на виконання кваліфікаційної роботи, 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 виконання кваліфікаційної роботи.

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

Відомість роботи

Відомість кваліфікаційної роботи (Додаток Б) слід виконувати згідно стандартам. До відомості записують усі інженерні документи, які розроблені або застосовані для даної роботи.

Запис документів виконують у такій послідовності:

- документація загальна (включає «Пояснювальну записку» та креслення «Технологічна карта», «Операційно-технологічна карта» і ін.);
- документація щодо загального вигляду або схем;
- документація по складальних одиницях;
- документація по деталям.

Кожний розділ повинен складатися з підрозділів:

- заново розроблена;
- застосована.

Назви розділів і підрозділів заносять до графи "Найменування" у вигляді заголовків. Назви розділів підкреслюють.

Графи заповнюють таким чином:

- у графі "Формат" указують формат, на якому виконано документ;
- у графі "Позначення" указують позначення документа (наприклад, для проекту по «Механізації вирощування озимої пшениці...» позначення пояснювальної записки буде мати вигляд МВОП 00.000 ПЗ, креслення з представленням технологічної карти – МВОП 00.000 ТЧ1; загального вигляду – МВОП 00.000 ВО, складального креслення – МВОП 00.000 СБ та ін. (див. підпункт «Вказівки до позначення креслень»));

- у графі "Найменування" указують: у розділі "Документація загальна" – назву документа, наприклад, "Пояснювальна записка" і т. ін.; у розділі "Документація по складальним одиницям" – назва складальних креслень; у розділі "Документація по деталях" – назви розроблених в роботі деталей, що представлені в графічній частині роботи;
- у графі "Кількість листів" указують кількість аркушів, на яких виконано документ;
- у графі "Примітка" вказують за потреби додаткові відомості.

Зміст

Зміст наводять на початку пояснювальної записки і розміщують після відомості роботи. Оформляють його на аркуші, який має основний напис у вигляді малого штампу згідно ГОСТ 2.104-2006, форма 2а без бокового напису.

В зміст включають вступ, назви всіх розділів, підрозділів, пунктів (якщо вони мають назви), висновки, перелік використаних джерел і найменування додатків із зазначенням сторінок, з яких починаються ці елементи пояснювальної записки.

1. Вступ

У вступі коротко висвітлити актуальність проблеми, яка досліджується, ступінь її розробки в Україні та за кордоном. Викласти мету та задачі, які покладені на виконання кваліфікаційної роботи і які очікувані результати прогнозується досягти.

2. Аналіз типової технології вирощування культури з визначенням шляхів її удосконалення

Після одержання теми роботи студент повинен відразу розпочати збирання і вивчення вихідних матеріалів та провести підбір необхідної літератури.

Насамперед, необхідно досконало вивчити особливості вирощування цієї культури, яка зазначена в завданні, досвід передових господарств, прогресивну технологію і організацію виробництва цієї культури, ознайомитись з впровадженням інтенсивних сівозмін, а також вивчити існуючу організацію використання машин та техніко-економічні показники виробництва і використання машинно-тракторного парку (МТП).

В основу удосконалення внутрішньогосподарського планування та посилення режиму економії покладено нормативний метод, який забезпечує планування і враховує обсяг виробництва, затрати праці та ресурсів в конкретних умовах господарства. Найбільш доступною формою виконання такого аналізу є складання технологічної карти та вибір оптимальних варіантів

виробництва с.-г. культури, шляхом обґрунтування системи і способу виконання технологічних операцій з виробництва заданої продукції, засобів механізації трудомістких процесів, комплексу машин і обладнання, норм витрат технологічного матеріалу.

Тому для виконання кваліфікаційної роботи студентом вибирається технологічна карта вирощування заданої культури, розроблена з урахуванням досвіду роботи кращих сільськогосподарських господарств, досягнень науки і техніки, сучасного стану техніко-технологічного забезпечення сільськогосподарського виробництва та прогнозованих позитивних зрушень в найближчій перспективі, а також враховані вимоги ресурсозбереження і екологічного захисту навколишнього середовища.

Прогресивну механізовану технологію вирощування заданої культури рекомендується описувати у наступній послідовності:

1. Біологічні особливості культури.
2. Місце в сівозміні.
3. Система удобрення.
4. Обробіток ґрунту.
5. Підготовка насіння до сівби, сівба (садіння).
6. Догляд за посівами.
7. Збирання врожаю.

По кожній операції необхідно привести склад агрегату і відомості по технологічному налагодженню його основних робочих органів на встановлені умови роботи (глибина обробітку, норма висіву насіння та внесення мінеральних добрив, висота зрізу та ін.).

При складанні технологічної карти (Додаток В) необхідні такі первинні дані: назва культури; попередники; площа, на якій планується вирощування даної культури, га; планова врожайність даної культури (основної і побічної), ц/га; норма - витрати, кг/га: насіння, розчинів пестицидів; норми внесення добрив (мінеральних і органічних), т/га; відстань перевезення, км: насіння, органічних і мінеральних добрив, розчинів пестицидів, основної і побічної продукції.

Розробку технологічної карти починають із визначення попередників, уточнення стійкості ґрунту проти вітрової та водної ерозій, ступеня забур'яненості та переважних видів бур'янів.

Послідовність операцій єдина для всіх культур (табл. 1, графа 1). Перелік операцій (графа 2) відповідає технології їх виконання.

Для складання технологічних карт доцільно користуватися рекомендаціями науково-дослідних інститутів або типовими технологічними картами, що розроблені спеціалістами даного господарства. У переліку робіт

слід враховувати забезпеченість засобами механізації з метою зменшення кількості ручних робіт.

У графі 3 вказують розмірність виконуваної технологічної операції (оранка, сівба, збирання та ін.) – га, т; транспортних робіт – т·км; допоміжних (навантаження та розвантаження) – т. Погодинні механізовані роботи наводяться в годинах, землерийні роботи у м³.

Фізичний обсяг робіт (графа 4) має відповідати плановому та кратності їх виконання (боронування в два сліди, якщо операція виконується без розриву за часом та в межах агротехнічного строку).

Таблиця 1

Технологічна карта вирощування сільськогосподарської культури

Технологічна карта вирощування _____

(назва сільськогосподарської культури)

Площа _____ га

Урожайність, ц/га:

основної – _____

побічної – _____

Шифр операції	Назва операції	Одиниці виміру	Обсяг робіт	Початок робіт, дата	Тривалість робіт, днів	Коефіцієнт змінності
1	2	3	4	5	6	7
			Ω	D_n	$D_{тр}$	$K_{зм}$

Продовження таблиці 1.

Склад МТА			Змінна норма виробітку	Норма витрат		Потрібно на один агрегат		Еталонна продуктивність, у.с.га/год
Марка енергозасобу	Сільськогосподарська машина			палива	технологічних матеріалів	механізаторів	допоміжних працівників	
	марка	кількість						
8	9	10	11	12	13	14	15	16
			$W_{зм}$	g_n	g_m	m_m	m_d	λ

Продовження таблиці 1.

Необхідно для виконання робіт						
агрегатів	робочих днів	нормо-змін	механі-заторів	допоміжних робітників	палива, кг	техноло-гічних матеріалів, кг
17	18	19	20	21	22	23
n_a	D_ϕ	N_{zm}	n_m	n_ϕ	G_n	G_m

Продовження таблиці 1.

Затрати праці, га/год, т/год, год/ткм.	Умовний виробіток, у.е.га.
24	25
Z_n	W_y

В залежності від типу агрегату обсяг робіт у фізичних одиницях визначають:

- для технологічних агрегатів (оранка, культивування, збирання врожаю):

$$\Omega = F \cdot k, \text{ га,}$$

- для навантажувальних:

$$\Omega = F \cdot g, \text{ ц,}$$

- для транспортних:

$$\Omega = F \cdot g_m \cdot L, \text{ т} \cdot \text{км,}$$

де F – площа вирощування сільськогосподарської культури, га; k – коефіцієнт кратності виконання операції; g_m – норма витрати технологічних матеріалів, ц/га; L – відстань перевезень, км.

Дату початку роботи D_n виконання робіт приймають з урахуванням оптимальних строків виконання робіт та досвіду передових господарств (табл. 1, графа 5), їх визначають відповідно до агростроків, наведених у довідкових матеріалах [2, 3, 26].

Слід враховувати, що технологічні операції вирощування сільськогосподарських культур необхідно узгоджувати за часом. Так, вносити гній та загортати його у ґрунт потрібно без розриву за часом (щоб зменшити втрати поживних речовин) та ін. Для сумісних операцій календарні строки повинні бути однакові. Наприклад, підвезення насіння та сівба, збирання й транспортування врожаю.

Агротехнічний час виконання або тривалість днів D_{tr} виконання

операцій (табл. 1, графа 6) встановлюють на основі агровимог, наприклад, весняне боронування триває 2 дні.

Тривалість робочого часу за добу встановлюють на основі прийнятого у господарстві робочого дня на даний період та з урахуванням операції, що виконується. На добу приймається 1; 1,5; 2 та 3 зміни роботи з розрахунку 7 год за зміну. Допускається дробове число змін (1,1; 1,2; 1,3). На роботах із шкідливими умовами праці (робота з пестицидами та ін.) тривалість зміни не перевищує 6 год. Коефіцієнт змінності $K_{зм}$ (графа 7) підраховують за формулою:

$$K_{зм} = \frac{T_{д}}{T_{зм}},$$

де $T_{д}$ – тривалість роботи агрегату за добу, год; $T_{зм}$ – тривалість зміни, год.

Найбільш відповідальним етапом складання технологічної карти є розрахунок та обґрунтування складу агрегату (табл. 1, графа 8-10). Склад машинно-тракторного агрегату для виконання кожної сільськогосподарської операції необхідно обирати так, щоб забезпечити задану якість, максимальну продуктивність, повне використання потужності та мінімальні витрати коштів на одиницю роботи. Перевагу надають комбінованим агрегатам як спеціальним, так і тим, що складені в господарстві.

На операціях з підвищеною енергомісткістю та великих масивах необхідно використовувати енергонасичені (швидкісні) трактори, а на операціях з малою енергомісткістю та полях невеликих розмірів – трактори звичайної енергомісткості.

Сільськогосподарські машини підбирають так, щоб вони були взаємопов'язані у виробничому циклі за рядністю та продуктивністю. Наприклад, необхідна узгодженість врожайності, ширини захвату жаток та пропускну здатності молотарки комбайнів; рядності сівалок, просапних культиваторів та комбайнів для збирання кожної культури. Підібрані агрегати повинні забезпечувати ґрунтозахисну систему землеробства, зниження витрат палива, кращі умови праці механізатора та обслуговуючого персоналу.

Норму виробітку за зміну встановлюють за типовими нормами виробітку на сільськогосподарські механізовані та транспортні роботи. Для навантажувачів і транспортних засобів, які обслуговують основні виробничі агрегати, норми виробітку встановлюють за продуктивністю основного агрегату. Діючі норми виробітку на механізовані роботи розраховані на тривалість зміни 7 год, а на роботах із шкідливими умовами праці (обпилювання, обприскування культур пестицидами та ін.) – 6 год.

Змінну норму виробітку агрегату $W_{зм}$ (графа 11) визначають за

формулою:

$$W_{зм} = W_{год} \cdot T_{зм},$$

де $W_{зм}$ – виробіток агрегату за зміну, га/год, т/год, м³/год; $W_{год}$ – виробіток агрегату за годину змінного часу, га/год, т/год, м³/год; $T_{зм}$ – тривалість зміни, год (7 або 6 год.).

Якщо норма виробітку не встановлена (особливо для нових машин та агрегатів закордонного виробництва), то її визначають за технічною характеристикою машини та використання часу зміни:

$$W_{год} = W_{тех.год} \cdot \tau,$$

де $W_{тех.год}$ – виробіток агрегату за годину чистого часу (за характеристикою машини), га/год, т/год, м³/год; τ – коефіцієнт використання часу зміни.

Витрату палива на одиницю роботи (табл. 1, графа 12) приймають за довідниковою літературою або нормами витрат палива, які діють у господарстві. Якщо норма витрат палива не встановлена, особливо для тракторів нових марок, то витрату палива на одиницю виконаної роботи визначають:

$$g_n = \frac{N_{ен} \cdot q_e \cdot \xi}{W_{год}} = \frac{G_{нн} \cdot \xi}{W_{год}},$$

де g_n – норма витрати палива, кг/га, кг/т, кг/м³; $N_{ен}$ – номінальна ефективна потужність двигуна трактора, кВт; q_e – питома витрата палива двигуном трактора, кг/кВт; ξ – коефіцієнт, який враховує неповне завантаження двигуна при робочому ході, холостих поворотах, переїздах та на зупинках трактора з працюючим двигуном; $W_{год}$ – виробіток агрегату за годину змінного часу, га/год, т/год, м³/год; $G_{нн}$ – витрата палива при номінальній потужності двигуна, кг/год (за технічною характеристикою двигуна).

Норма витрати технологічних матеріалів g_m (органічні та мінеральні добрива, насіння, пестициди тощо) визначається агротехнікою вирощуваної культури. Ці дані записують в графу 13.

Кількість механізаторів m_m і допоміжних робітників m_d , які обслуговують агрегат (графи 14 і 15), визначають в залежності від його складу і рекомендацій заводів виробників сільськогосподарських машин.

Для оцінки рівня виконання окремих тракторів і в цілому всього МТП, планування потреби в тракторах і паливно-мастильних матеріалах, планування технічного обслуговування і ремонту машин, витрат на їх експлуатацію та інших техніко-експлуатаційних показників роботи МТП облік тракторних робіт

проводять в умовних одиницях. Значення годинної еталонної продуктивності окремо по кожній марці трактора λ записують у графу 16.

Необхідну для виконання запланованого обсягу робіт кількість агрегатів n_a визначають за формулою:

$$n_a = \frac{\Omega}{W_{зм} \cdot K_{зм} \cdot D_{тр}}.$$

Отримане значення записують в графу 17 технологічної карти (табл. 1).

Кількість днів D_ϕ , протягом яких буде виконана робота (графа 18), підраховують діленням обсягу роботи Ω (графа 4) на кількість агрегатів n_a (графа 17) та добову продуктивність агрегату W_ϕ , тобто:

$$D_\phi = \frac{\Omega}{n_a \cdot W_\phi} = \frac{\Omega}{n_a \cdot W_{зм} \cdot K_{зм}}.$$

Поділивши обсяг роботи Ω (графа 4) на нормативну змінну продуктивність агрегату $W_{зм}$ (графа 11) отримаємо число нормо-змін $N_{зм}$ (графа 19) необхідних для виконання роботи.

$$N_{зм} = \frac{\Omega}{W_{зм}}.$$

Необхідну кількість обслуговуючого персоналу визначають за формулами:

$$n_m = m_m \cdot n_a \cdot K_{зм},$$

$$n_\phi = m_\phi \cdot n_a \cdot K_{зм},$$

де n_m і n_ϕ – відповідно, кількість механізаторів (графа 20) та допоміжних робітників (графа 21) на один агрегат; n_a – кількість агрегатів.

В графу 22 записують кількість палива, необхідного для виконання усієї роботи:

$$G_n = \Omega \cdot g_n.$$

В графу 23 записують кількість необхідних технологічних матеріалів:

$$G_m = \Omega \cdot g_m.$$

Затрати праці на виконання роботи (графа 24) підраховують за формулою:

$$Z_n = \frac{m_m + m_\phi}{W_{зод}},$$

де Z_n – затрати праці, люд.-год/га, люд.-год/т, люд.-год/м³;

$W_{год}$ – виробіток агрегату за годину змінного часу, га/год, т/год, м³/год.

Виробіток машинно-тракторних агрегатів в умовних одиницях W_y (графа 25) визначають, помноживши значення годинної еталонної продуктивності λ (графа 16) на кількість відпрацьованих нормо-змін $N_{зм}$ (графа 19) та тривалість зміни $T_{зм}$:

$$W_y = \lambda \cdot N_{зм} \cdot T_{зм} = N_{зм} \cdot W_{зм.е},$$

де $W_{зм.е}$ – змінний еталонний виробіток трактора, у.ет.га.

У пояснювальні записці обов'язково представляється розрахунок по тій операції, яка задана в завданні, по іншим проводиться розрахунок і результати наводяться лише на аркуші графічної частини «Технологічна карта».

3. Операційна технологія виконання заданої операції з вирощування заданої культури

Технологія вирощування продукції рослинництва пов'язана з виконанням у певній послідовності ряду технологічних процесів. Технологічні операції повинні виконуватися згідно з правилами, які розроблені на основі досягнень науки та передового досвіду по використанню техніки.

В даному розділі рекомендовано включати наступні підрозділи:

- 3.1. Умови роботи.
- 3.2. Агротехнічні вимоги.
- 3.3. Комплектування і підготовка агрегату до роботи.
- 3.4. Підготовка поля до роботи.
- 3.5. Організація роботи агрегату в загінці.
- 3.6. Контроль якості роботи.

3.1. Умови роботи.

В даному підрозділі необхідно привести вихідні умови роботи сільськогосподарської техніки, а саме: площу поля, яке необхідно обробити, величину схилу, склад агрегату, довжину гонів, урожайність (якщо операція збирання), відстань перевезень (якщо операція транспортування) тощо.

3.2. Агротехнічні вимоги

Агротехнічні вимоги (АТВ) – це документ, складений спеціалістами сільськогосподарського виробництва з питання наближення до оптимальних природних умов стану оброблюваного середовища при механічних впливах на нього сільськогосподарськими машинами з мінімально допустимими

матеріальними втратами, тобто це спеціальні вимоги до сільськогосподарських машин по якості вирощування сільськогосподарських культур з метою забезпечення їх високої врожайності при мінімальних витратах праці і коштів на одиницю продукції. АТВ розробляються на визначений (обмежений) строк дії.

Кожна сільськогосподарська операція повинна виконуватись з суворим дотриманням агротехнічних вимог. Ці вимоги формулюються у вигляді технологічних показників і нормативів, які поділяються на часові, кількісні і якісні.

До часових належать календарні строки виконання операцій, їх тривалість у днях і годинах. Якісні і кількісні показники враховують зміни матеріалів, об'єктів після впливу на них робочих органів машин (ступінь подрібнення ґрунту, якість загортання органічних добрив і рослинних решток, пошкодження зерна, витрати матеріалів і т. п.).

3.3. Комплектування і підготовка агрегату до роботи

Машинно-тракторний агрегат – це з'єднання енергетичного засобу (трактора або двигуна) з робочою машиною.

Вихідними даними для комплектування МТА є агротехнічні вимоги до виконання конкретної операції в заданих умовах.

При комплектуванні агрегату необхідно передбачити взаємозв'язок між роботою даного агрегату з наступним, насамперед по якості і продуктивності, оскільки кінцева мета – висока врожайність і мінімальні грошові витрати. Саме поєднанням наведених показників сукупності операцій технологічного процесу буде визначатись ефективність технології вирощування культури.

Правильно скомплектований агрегат повинен забезпечувати якісне виконання роботи і високі експлуатаційні показники (максимальну продуктивність, мінімальні питомі витрати часу, палива, прямих експлуатаційних витрат).

У пояснювальній записці роботи подаються аналітичні розрахунки складу машинно-тракторного агрегату. Для розрахунку агрегату потрібно вибрати, розрахувати або обґрунтувати: марку трактора, сільськогосподарської машини і знаряддя для виконання заданої операції; передачу і робочу швидкість; пропускну здатність для комбайнів; місткість бункера (кузова) для комбайнів і транспортних засобів та ін.

Такі параметри, як ширина захвату, мінімальний радіус повороту, довжина виїзду тощо, визначаються в процесі розрахунків для конкретних умов. Підготовка агрегатів до роботи має важливе значення у практичній діяльності агроінженера, тому і в кваліфікаційній роботі їй слід приділяти особливу увагу.

Необхідно детально висвітлювати такі питання:

- підготовку трактора до роботи (виконання щозмінного технічного обслуговування, підготовка начіпного механізму, встановлення коліс на задану ширину колії, протипожежне обладнання та ін.);
- підготовку до роботи сільськогосподарських машин, знарядь, зчіпок (комплектність, технічний стан, правильність складання, налагодження робочих органів та ін.);
- складання агрегату в натурі;
- обладнання агрегату додатковими пристроями;
- перевірку агрегату в роботі з виконанням необхідних додаткових регулювань.

3.4. Підготовка поля до роботи

Важливе місце при проектуванні технологічних операцій займає розробка заходів по підготовці поля до виконання сільськогосподарських робіт.

Першим із таких заходів є огляд поля з метою усунення перешкод, які негативно впливають на якість виконання технологічних операцій, знижують продуктивність тракторних агрегатів. Необхідно передбачити позначення перешкод, які неможливо усунути, ліквідацію глибоких канав, старих скиртових і т. п.

При огляді поля оцінюється, стосовно до конкретної роботи, його конфігурація, розміри, рельєф та інші фактори. Результатами огляду керуються при виборі способу руху агрегату, враховуючи при цьому агротехнічні вимоги до операції. Наприклад, з метою зменшення водної ерозії ґрунтів та створення оптимальних умов для рослин оранку виконують впоперек схилу, культивуацію – впоперек або під кутом до напрямку оранки, а боронування – перпендикулярно або під кутом до сівби і т.п.

Важливими будуть рекомендації щодо способу руху комбайнів під час збирання полеглих хлібів (проти полеглості або під кутом до неї) та ін.

Підготовка поля до проведення операції включає також розмічування віхами місць заїзду МТА, першого проходу, а при русі з перекриттям та комбінованим способом – двох перших проходів. Якщо поле має складну конфігурацію, то в багатьох випадках вдається виділити прямокутні загінки, які виділяються типовими способами, а краї ділянки неправильної форми обробляються окремо, враховуючи особливості поля і агротехнічні вимоги.

3.5. Організація роботи агрегату в загінці

Організація роботи МТА включає розробку сукупності заходів, що забезпечують його ефективну роботу в загінці. До них відносяться: оптимізація

ширини заїмки, розрахунок ширини поворотної смуги, провішування перших проходів для забезпечення прямолінійності руху, встановлення місць заправки машин технологічними матеріалами або опорожнення місткостей збиральних машин.

Робота агрегату в заїмці включає регулювання, які виконуються при першому та наступних проходах; порядок його роботи, в тому числі і при обробітку поворотної смуги; застосування швидкісних режимів; вибір способів руху тощо.

Починають роботу з виходу агрегату на лінію першого проходу, переведення з транспортного положення в робоче, виконання та вихід на лінію чергового робочого ходу, перехід в робоче положення і виконання чергового проходу.

Ділянки з паралельними сторонами обробляють, як поля прямокутної форми, а криволінійні ділянки та клини, які залишаються – окремо.

Залежно від конкретних умов роботи агрегату змінюють його швидкісний режим. При погіршені якості роботи, появи несправностей або поломок, а також при порушенні вимог техніки безпеки агрегат потрібно зупинити для усунення недоліків.

3.6. Контроль якості роботи

У проекті повинні передбачатись конкретні рекомендації щодо контролю якості виконаної операції. При цьому необхідно зазначити, хто і коли здійснює контроль. Наприклад, на початку роботи, кілька разів протягом зміни і після виконання завдання. Як правило, контроль здійснюють самі трактористи, бригадири тракторних бригад, їх помічники, агрономи та інші службові особи.

У пропозиціях по контролю якості потрібно вказувати: контрольовані параметри (глибина оранки, розпушування, ширина захисної зони, ступінь пошкодження насіння, рослин, підрізування бур'янів та ін.); методи контролю (замірювання, підрахунки, візуально і т. п.); інструмент, яким користуються при контролі (лінійка, рулетка, рамка та ін.). Контрольовані параметри та способи їх перевірки необхідно ілюструвати відповідними схемами.

Технологію і організацію механізованих сільськогосподарських робіт відображають в операційних картах (Додаток Д). Зведена операційно-технологічна карта включає 6-8 пунктів:

- умови роботи;
- агротехнічні вимоги;
- підготовка агрегату до роботи;
- підготовка поля;

- організація роботи агрегату в загінці;
- контроль якості виконання операції;
- охорона праці та навколишнього середовища.

4. Інженерна частина

При розробці агротехнології обов'язковим етапом є визначення та аналіз технічних і експлуатаційних параметрів сільськогосподарської техніки, її механізмів, систем, агрегатів та вузлів. Якщо технічні і експлуатаційні параметри сільськогосподарської техніки не відповідають агро вимогам, ґрунтово-кліматичним умовам тощо, то проводиться вдосконалення сільськогосподарської машини або агрегату.

В інженерній частині роботи вдосконалення сільськогосподарської машини (агрегату) можна проводити для розширення універсальності використання робочих органів, підвищення продуктивності за рахунок підвищення робочих швидкостей або ширини захвату, підвищення якості технологічного процесу або окремих його етапів, зменшення затрат робочого часу на технічне обслуговування, маневрування та ремонт агрегатів машини, зниження енерговитрат.

Інженерна частина може включати наступні підрозділи:

- 4.1. Обґрунтування модернізації (розробки).
- 4.2. Технологічний розрахунок.
- 4.3. Кінематичний розрахунок.
- 4.4. Силовий аналіз механізмів машини.
- 4.5. Енергетичний розрахунок.
- 4.6. Розрахунок деталей та вузлів на міцність.

4.1. Обґрунтування модернізації (розробки).

У цьому підрозділі, за потреби, коротко описується будова машини, робочих органів і їх аналогів, приводиться аналіз по вибору основних елементів цих робочих органів (або нових робочих органів), деталей, тобто пояснюється, що було покладено в основу вибору цих елементів і чому, приводиться технічна характеристика машини, описується принцип її роботи у відповідності з агро- або зоотехнічними вимогами на дану машину.

У підрозділі розробляється і наводиться загальний вигляд машини чи функціональна схема кінематичного або комбінованого виду, з вибраними робочими органами, які будуть використовуватися на машині.

Робочий орган – це вузол або елемент машини, що безпосередньо впливає на оброблюваний (перероблюваний) матеріал таким чином, щоб створити і забезпечити необхідний технологічний процес роботи машини (знаряддя).

Тобто до робочих органів відносяться, наприклад: плужні корпуси, лапи культиваторів, фрези, висівні апарати, сошники, котки, розкидуючі диски, розкидуючі шнекові барабани, живильники, різальні апарати, мотовила, плющильні вальці, молотильні апарати, подрібнювальні апарати, гичкозрізувальні апарати і т.п.

Вибір робочих органів – творчий процес, що вимагає необхідних знань, а тому студенту слід вибирати робочі органи по аналогії з відомими, використовуючи літературний і патентний матеріал або запропонувати і обґрунтувати свої.

Однак часто, для створення необхідного технологічного процесу роботи машини в цілому (або технологічного потоку), одного робочого органу недостатньо. Тому, для організації безперервного руху оброблюваного матеріалу, в машині розміщують послідовно декілька робочих органів та допоміжні механізми, які послідовно діють на матеріал. наприклад, у сівалках, для організації технологічного процесу сівби насіння, послідовно розміщені бункер, висівний апарат, насіннепровід, сошник, загортачі і т.п.

4.2. Технологічний розрахунок.

Технологічний розрахунок – основа інженерного розрахунку, оскільки він дозволяє отримати необхідні технологічні параметри (лінійні та кінематичні) робочих органів та деталей, що розробляються, які впливають на продуктивність, якість виконання роботи та іноді на енергоємність виконання технологічного процесу.

До геометричних параметрів належать розміри шару оброблюваного матеріалу та розміри виконавчих елементів робочих органів, інтервал між окремими елементами конструкції робочих органів та інші, а до кінематичних – характер руху елементів робочих органів і шару матеріалу або окремих складових, їх швидкісні режими тощо.

В процесі цих розрахунків необхідно отримати нові розміри робочих органів, деталей, їх елементів або зробити їх уточнення і перевірку, з метою виявлення впливу на процес обробки, переробки, дозування, транспортування, складування і т.д., тобто на технологічний процес роботи, що виконується машиною, знаряддям або окремим їх вузлом.

Наприклад, для катушкового висівного апарата до технологічного розрахунку відносяться: теоретичне обґрунтування висіву насіння за рахунок жолобків та активного шару, обґрунтування параметрів катушки (форма, кількість та розміри жолобків), розміри нижнього та верхнього поріжків, величина вхідного вікна в апарат, величина зазору між катушкою та денцем, максимальна та мінімальна довжина катушки та інші необхідні параметри.

Слід виконувати пояснюючі рисунки і схеми, на яких відобразити робочі органи, їх типи та взаємне розташування, порядок виконання операцій, напрямок руху матеріалу та інші необхідні для розрахунків пояснюючі особливості вузла, що розробляється.

Якщо кваліфікаційна робота виконується з елементами досліджень, то необхідно включити в цю частину записки результати досліджень у вигляді таблиць, графіків з аналізами і висновками, що дозволяють об'єктивно судити про вибрані робочі органи і їх параметри.

4.3. Кінематичний розрахунок.

У цьому підрозділі обґрунтовується тип механізму для передачі руху від джерела енергії до робочих органів, або механізмів для керування машиною та параметрами робочих органів залежно від характеру зовнішніх впливів і властивостей оброблюваних матеріалів.

Кінематичний розрахунок виконується для знаходження кінематичних параметрів і величини (переміщень, швидкостей, прискорень, частот обертання) цих механізмів, включаючи передачі і визначення передаточних відношень, отриманих в результаті розрахунків значення кінематичних параметрів, які повинні забезпечувати запрограмовані режими роботи робочих органів і транспортерів сільськогосподарських машин.

Після необхідних розрахунків для оцінки, наприклад, схеми передач або наглядного уявлення взаємодії механізмів викреслюється кінематична схема машини або вузла. На цій схемі за допомогою умовних позначень зображаються всі елементи машини, які приводяться в дію від механізмів, а також самі механізми.

4.4. Силовий аналіз механізмів машини.

В даному підрозділі визначають сили, які діють на ланки механізмів і їх з'єднань, щоб використати їх в наступних розрахунках затрат енергії на виконання технологічних операцій, в розрахунках на міцність деталей і перевірку працездатності механізмів.

Спочатку визначають зовнішні сили, що діють на механізм, потім внутрішні сили, що навантажують окремі його ланки.

Для рішення задач силової рівноваги машини або окремих вузлів (наприклад, забезпечення постійної глибини обробки ґрунту або заробки насіння) використовують графічні способи, які зводяться до побудови багатокутника сил. Причому сили можна складати в довільному порядку, але останніми повинні бути ті, величини яких невідомі.

Таким чином, при виконанні силового аналізу механізмів машин необхідно вибрати такий метод розв'язку задач, який дозволив би більш просто і достовірно отримати шукані сили.

Розрахунок необхідно ілюструвати рисунками і схемами.

4.5. Енергетичний розрахунок.

У зв'язку із загостренням енергетичного стану в країні важливу роль відіграють інженерні рішення, які дозволяють знижувати або раціонально використовувати енергію і паливо на виконання технологічних процесів. Тому у цьому підрозділі виконують розрахунки по обґрунтуванню потужності, що витрачається для вибраного енергетичного засобу (трактор, самохідні шасі, двигун) і дають порівняння з базовою машиною (за потреби), а також визначають потужність, яку потребують робочі органи для виконання технологічного процесу, що приводяться у дію від енергетичного засобу.

4.6. Розрахунки деталей та вузлів на міцність.

При конструюванні сільськогосподарських машин необхідно дотримуватись наступного правила – усі основні деталі розроблюваної конструкції повинні бути розраховані на міцність. Тому у цьому підрозділі студент демонструє вміння виконувати розрахунки на міцність різноманітних деталей машини.

Необхідний об'єм робіт по виконанню розрахунків деталей машин на міцність визначає керівник роботи. Об'єм робіт може включати: розрахунок валу або вісі, розрахунок різних з'єднань (шпоночне, шліцьове, болтове та ін.), розрахунок елементів механізму приводу (зубчаста пара, зірочка і вибір ланцюга, вибір типу і розмірів пасу) або яких-небудь тягових елементів (спинка ножа, шатун, елементи сниці і т.п.), вибір підшипників (кочення, ковзання).

Порядок, об'єм і оформлення розрахунків повинні відповідати загально прийнятим методикам, описаним в курсі «Деталі машин» [6, 8] або в іншій технічній літературі.

При виборі розрахункових навантажень, отриманих в підрозділі 4.4, слід мати на увазі, що в дійсних умовах роботи машини (вузла, робочого органу) можуть виникати зусилля, що значно перевищують ті зусилля, які необхідні для нормального виконання технологічного процесу (тимчасові перевантаження, зустріч з перешкодами). Тому розрахунок слід вести на максимально допустимі навантаження, якщо це не призводить до різкого збільшення розмірів і ваги деталі. В останньому випадку необхідно передбачати в конструкції захисні елементи (запобіжники), які б вимикали механізми (роз'єднували виконавчі

робочі органи і енергетичний засіб) або припиняли виконання технологічного процесу, або дозволяли автоматично оминати перешкоду (тимчасове від'єднання виконавчих робочих органів від енергетичного засобу) і тим самим запобігти поломкам при досягненні зусиль вище середніх на 20...30%.

Вибір значень допустимих напружень для різних матеріалів деталей проводять по довіднику [1, розд. II] та [13].

5. Охорона праці

В пояснювальній записці необхідно коротко проаналізувати небезпечні і шкідливі фактори, які можуть виникнути під час реалізації технології та експлуатації машини, яка проектується та запропонувати заходи по створенню нормальних та нешкідливих санітарно-гігієнічних умов праці.

Тут висвітлюються прийняті принципи рішення:

- по боротьбі з пилом, газами, які виділяються та іншими шкідливими елементами;
- по захисту людини від шкідливої дії отрутохімікатів;
- по зниженню шуму та вібрації;
- по забезпеченню оптимального мікроклімату в кабіні самохідних машин;
- по захисту від теплової дії і ін.
- огороження небезпечних місць;
- блокуючі пристрої, які забезпечують безпечне обслуговування;
- запобіжні пристрої;
- пристрої для захисту від враження електричним струмом;
- пристрої для попередження накопичення статичного струму;
- збільшення строків служби найбільш відповідальних вузлів та деталей;
- безпечне агрегування;
- пристрої, які попереджують забивання робочих органів, намотування маси на частини, які обертаються;
- стійкість машини;
- питання технічної естетики, ергономіки;
- питання уніфікації та ін.

Необхідно описати такі умови і заходи з охорони праці (пожежній безпеці), які не передбачаються загальними правилами, а мають істотне значення тільки для даного агрегату і виду роботи.

6. Висновки

Необхідно коротко викласти зміст всіх розробок, проведених в кваліфікаційній роботі, їх вплив на підвищення ефективності виробництва

заданої продукції, роботу агрегату (машини) при виконанні заданої операції, а також відобразити доцільність внесених змін (розробок) для агротехнологій, економіки, екології тощо.

Список використаної літератури

В списку необхідно навести ті літературні джерела, які були використані під час виконання всіх досліджень і розрахунків кваліфікаційної роботи. За текстом пояснювальної записки необхідно обов'язково надавати посилання на відповідні джерела. Правила посилання і оформлення списку використаних літературних джерел наведено в додатку Д.

Додатки

У «Додатки» входять аркуші специфікацій (Додаток И) графічної частини роботи, додатковий допоміжний матеріал (наприклад, таблиці первинних даних досліджень студента, на основі яких в записці приведені графічні залежності), а також матеріал, що розкриває активну творчу діяльність студента в період навчання в університеті (авторські свідоцтва на винахід, наукові статті та доповіді на наукових конференціях, грамоти та дипломи учасника виставок і конкурсів), програм та рішення задач на ЕОМ.

4. ВИКОНАННЯ І ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ РОБОТИ

Рекомендації щодо змісту і обсягу графічної частини

№ п/п	Назва аркуша графічної частини	Орієнтовний обсяг
1	Технологічна карта на вирощування с.-г. культури (удосконалена)	0,5...1 аркуш формату А1
2	Операційно-технологічна карта	1 аркуш формату А1
3	Загальний вигляд, чи схема машини (функціональна, технологічна)	0,5... 1 аркуш формату А1
4	Складальне креслення вузла, який модернізується	0,5...1 аркуш формату А1
5	Креслення деталей модернізованого (розробленого) вузла	0,5...1 аркуш формату А1

Всього обсяг графічної частини кваліфікаційної роботи повинен становити не менше 4 аркушів формату А1 (549 × 841 мм). Усі креслення повинні відповідати вимогам «Єдиної системи конструкторської документації».

Вимоги до розробки креслень

До виконання графічної частини роботи студент повинен приступити тільки після проведення необхідних розрахунків. Так, наприклад, по інженерній частині до проектування вузлів та деталей необхідно приступати лише тоді, коли технологічними розрахунками визначені основні розміри робочих органів, відпрацьовані кінематично-функціональні схеми вузлів, визначені розміри деталей.

Оскільки в роботі не всі деталі підлягають розрахунку, то розміри окремих деталей, по яких не планується проведення розрахунків на міцність, слід вибирати по аналогії з розмірами виробничих (базових) деталей, апробованих в роботі в тих же умовах навантаження або іншої серійної машини.

У кваліфікаційній роботі складальне креслення вузла (складальної одиниці) розробляється при умові внесення в їх конструкції відповідних змін з відображенням цих змін в пояснювальній записці.

Слід відмітити, що виконання складальних креслень повинно встановити форму та взаємне розташування деталей складальної одиниці з можливістю виконання креслення будь-якої деталі, що в нього входить. Креслення деталі розробити з вузла можливо тільки тоді, коли на кресленні складальної одиниці (вузла) можна визначити (заміряти) усі необхідні розміри деталі та її елементів (отвори, виступи, шпонкові пази тощо). Це можливо досягти за рахунок використання необхідної кількості проєкцій та їх змістом, що містять основні, місцеві, та додаткові види, розрізи та перерізи на складальному кресленні. На кресленнях допускається наносити умовно тільки зображення з'єднувальних деталей, підшипників та інших стандартних виробів. До кожного складального креслення необхідно розробити специфікації (Додаток И).

Креслення загального вигляду машини та деталювання виконують після розробки складального креслення.

На кресленнях загального вигляду необхідно розкрити і показати місця складальних одиниць, що розробляються, та їх взаємозв'язок з іншими вузлами машини. На цих кресленнях допускається наносити спрощене зображення з'єднувальних деталей, підшипників, зірочок, і т.д.

До креслення загального вигляду теж необхідно розробляти специфікації.

Вказівки до позначення креслень

Для позначення креслень та складання специфікацій складальних одиниць насамперед необхідно прийняти позначення всіх конструкторських документів кваліфікаційної роботи, яке повинно складатися із буквено-цифрового індексу:

AAAA YY.ZZZ.SSS XX

де АААА – буквенний індекс, який визначає приналежність креслення до технології (агрегату, машини), яка розробляється;

YY – цифровий індекс, який позначає: 00 – вдосконалення виконується вперше; 01, 02...0N – послідовні вдосконалення тієї ж технології (того ж агрегату, вузла машини (можуть використовуватися ці ж позначення для комплексних робіт, якщо розробляються або вдосконалюються різні технологічні операції (конструктивні елементи однієї машини)));

ZZZ.SSS – цифровий індекс, який показує приналежність вузла (складальної одиниці, деталі) до креслення загального вигляду (складальної одиниці, вузла) і, як правило, визначає позицію (порядковий номер) вузла (складальної одиниці, деталі) на кресленні загального вигляду (складальної одиниці, вузла); для креслень «Технологічна карта» та «Операційно-технологічна карта» цифровий індекс має значення «000»;

XX – буквено-цифровий індекс згідно ГОСТ 2.102-2013 «ЕСКД. Види і комплектність конструкторських документів»:

- ВО – позначення креслень загального вигляду;
- СБ – позначення складального креслення;
- ГЧ – позначення габаритного креслення;
- МЧ – позначення монтажного креслення;
- ТЧ1 – позначення «Технологічної карти»;
- ТЧ2 – позначення «Операційно-технологічної карти».

Наприклад, позначення складального креслення висівного апарата сівалки УПС-8, який входить як вузол (з порядковим номером (позицією) 15) до складу складального креслення посівної секції, яка, в свою чергу, є складовою (з порядковим номером (позицією) 10) загального вигляду сівалки можна представити у вигляді УПС 00.010.015 СБ.

Вказівки до виконання і позначення схем

Схеми використовуються при вивченні принципу дії механізмів, машин, приладів, апаратів, при їх налагодженні і ремонті. Для з'ясування зв'язків між окремими складовими частинами виробу без уточнення особливостей їх конструкції. Загальні вимоги до виконання схем, їх види, типи і позначення встановлюють ГОСТ 2.701-84.

Усі схеми в залежності від характеру складових елементів і зв'язків між ними поділяються на такі наступні види, які позначаються літерами:

електричні – Е;	гідравлічні – Г;	пневматичні – П;
кінематичні – К;	оптичні – Л;	вакуумні – В;
газові – Х;	автоматизації – А;	комбіновані – С.

В залежності від свого основного призначення схеми поділяють на типи, які позначаються цифрами:

об'єднувальні – 0;	структурні-1;	
функціональні – 2;	принципові (повні) – 3;	
з'єднувальні (монтажні) – 4;	підключення – 5;	
загальні – 6;	розташування – 7;	інші – 8.

Найменування схеми визначається її видом та типом. Наприклад, позначення кінематичної принципової схеми сівалки СУПН-8 буде мати наступний вигляд у штампі креслення схеми: СУПН 00.000 КЗ; комбінована функціональна схема комбайн КСК-100 буде мати таке позначення у штампі креслення схеми: КСК 00.000 С2.

Креслення схеми слід виконувати компактно, але без шкоди для якості зображення. Схеми виконують без дотримання масштабу, дійсне просторове розташування складових частин виробу не враховують або враховують приблизно.

Умовні графічні позначення елементів і лінії їх з'єднання розташовують по схемі таким чином, щоб забезпечити найкращу уяву про структуру виробу і взаємодію його складових частин.

При виконанні схеми використовують умовні графічні позначення елементів та обладнання, які установлені стандартами ЄСКД, а також позначення спрощеними зовнішніми контурами. При необхідності допускається використовувати нестандартні графічні позначення з відповідними поясненнями на полі схеми.

На схемах допускається розміщувати різноманітні технічні дані, характер яких визначається призначенням схеми.

В кваліфікаційних роботах найбільш часто доводиться виконувати схеми двох видів (кінематичні та комбіновані) та двох типів (функціональні та принципові).

Функціональна схема – схема, яка пояснює процеси, які проходять в окремих функціональних ланцюгах виробу та у виробу в цілому. Функціональними схемами користуються для вивчення принципів роботи виробу, а також при їх налагодженні, контролі та ремонту.

На функціональній схемі зображують окремі функціональні частини виробу, які приймають участь у виконанні процесу, що ілюструється схемою, та зв'язки між цими частинами.

Принципова (повна) схема – схема, яка визначає повний склад елементів і зв'язків між ними і дає детальне уявлення про принципи роботи виробу. Ця схема служить основою для розробки інших конструкторських документів. Принциповою схемою користуються для вивчення принципів роботи виробу, а також при налагодженні, контролі та ремонті виробу.

Вказівки до виконання і позначення деталей

На аркуші деталювання викреслюються тільки ті деталі, які або розроблені знову, або модернізовані. На робочих кресленнях деталей необхідно нанести всі розміри, допуски та посадки, чистоту обробки поверхонь (шорсткість) і допуски на відхилення форми та розташування поверхонь (Додаток Ж). Слід пам'ятати, що згідно державних стандартів на матеріали із прокату в штампі основного напису креслення позначення матеріалу необхідно робити подвійним, тобто приводити характеристику прокату та ГОСТ на нього, марку сталі та ГОСТ на неї. Наприклад, якщо деталь виготовлена із сталевий штаби, товщина якої рівна 5 мм, ширина 30 мм, то позначення буде таким:

$$\text{Штаба} \frac{5 \times 30 \text{ ГОСТ } 103 - 76}{\text{ВСт5Гпс2 ГОСТ } 535 - 79}$$

Для деталей, виготовлених методом лиття вказується марка матеріалу та ДСТУ або ГОСТ на нього. Наприклад, СЧ 15 ГОСТ 1412-85.

Позначення деталей повинно складатися з тієї ж буквено-цифрової символіки, що і креслення вузла (складальної одиниці), до якого вони відносяться, та тризначного числа, у якого перша цифра позначає вид матеріалу з якого виготовлена деталь, а дві наступні цифри – порядковий номер деталі, виготовленої із цього матеріалу. Таке позначення деталей, що залежить від матеріалу їх виготовлення, прийнято в галузі сільськогосподарського машинобудування.

Таким чином, СУПН 00.132 означає, що ця деталь 32-га по рахунку (позиція на складальному кресленні), виготовлена із сірого чавуну (цифра 1, див таблицю); СУПА 00.601 – перша деталь, виготовлена із сталевий прутка і т.д.

Зв'язок позначення деталей з матеріалом їх виготовлення

Вихідна цифра деталей	Вид матеріалу
000	Сплави алюмінієві, бронзові і т.д. Пластмаси і інші неметали
100	Відливки з сірого чавуну
200	Відливки з ковкого, високоміцного або антифрикційного чавуну
300	Відливки з сталі
400	Прокат: листова сталь
500	Прокат: сталева штаба
600	Прокат: сталевий пруток (круг, квадрат, шестигранник, дріт)
700	Прокат: сталевий кутник, швелер і інше
800	Прокат: сталеві труби
900	Деревина

5. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПОСЛІДОВНОСТІ ТА ЗМІСТУ ДІЙ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Послідовність дій під час виконання кваліфікаційної роботи:

1. Отримання завдання на кваліфікаційну роботу.
2. Аналіз типової технології вирощування культури.
3. Розробка удосконаленої технологічної карти.
4. Викреслювання удосконаленої технологічної карти.
5. Аналіз агротехнічних вимог та умов виконання заданої операції.
6. Розробка операційної технології виконання заданої операції з проведенням відповідних розрахунків по комплектуванню МТА.
7. Викреслювання операційно-технологічної карти.
8. Розробка і обґрунтування функціональної схеми машини, яку необхідно удосконалити.
9. Викреслювання функціональної схеми машини, що модернізується (розробляється) – за потреби.
10. Технологічні розрахунки.
11. Складання кінематичної (гідравлічної) схеми машини, що модернізується (розробляється) – за потреби.

12. Кінематичний, силовий, енергетичний розрахунок вузла, що модернізується (розробляється) та розрахунки на міцність вузла та деталей – за потреби.

13. Викреслювання вузла (складальної одиниці), що модернізується (розробляється).

14. Викреслювання деталей вузла (складальної одиниці), що модернізується (розробляється).

15. Обґрунтування принципової схеми машини – за потреби.

16. Викреслювання загального вигляду машини – за потреби.

17. Комп'ютерне моделювання досліджуваного об'єкту – за потреби.

18. Розробка розділу «Охорона праці».

19. Формулювання загальних висновків.

20. Оформлення пояснювальної записки.

21. Отримання відгуку керівника на кваліфікаційну роботу.

22. Оформлення листів графічної частини та нормоконтроль.

23. Затвердження кваліфікаційної роботи у завідувача кафедри.

24. Подання матеріалів кваліфікаційної роботи секретарю екзаменаційної комісії (ЕК).

25. Прилюдний захист кваліфікаційної роботи.

Підготовка до захисту і захист кваліфікаційної роботи

1. Порядок представлення і захисту кваліфікаційної роботи

Завершену і підписану кваліфікаційну роботу студент представляє керівнику, який перевіряє її, уточнює внесені виправлення на зроблені зауваження.

Керівник дає письмовий відгук, в якому характеризує загально-технічну і спеціальну підготовку студента, самостійність і вміння на практиці застосовувати закони механіки, опору матеріалів, проводити розрахунки з використанням комп'ютерної техніки, літературних джерел, відмічає позитивні і негативні сторони роботи і дає його оцінку (позитивну або негативну).

Після перевірки і схвалення роботи керівник підписує її разом зі своїм письмовим відгуком. Далі студент представляє роботу на нормоконтроль. Після врахування і виправлення зауважень (за наявності) нормоконтролера, підписана кваліфікаційна робота разом з відгуком керівника представляються завідувачу кафедри. Завідувач кафедри ознайомлюється з усіма матеріалами, перевіряє на відповідність виконаної роботи затвердженій темі і завданню, приймає рішення про допуск студента до захисту роботи.

При позитивному рішенні завідувач кафедри робить відповідний запис на титульному листі пояснювальної записки. Якщо завідувач кафедри вважає неможливим, щоб допустити студента до захисту кваліфікаційної роботи, то це питання розглядається на засіданні кафедри за участю керівника. Протокол засідання кафедри представляють декану факультету.

Порядок захисту визначений Положенням про екзаменаційні комісії ЦНТУ. Захист кваліфікаційних робіт проходить на відкритих засіданнях екзаменаційної комісії.

2. Етапи допуску кваліфікаційної роботи до захисту

До захисту в екзаменаційній комісії (ЕК) допускаються виконані у повному обсязі кваліфікаційні роботи, теми яких затверджені наказом ректора університету, а структура, зміст та якість викладення матеріалу та оформлення відповідають завданню на кваліфікаційну роботу та вимогам даних методичних вказівок, що підтверджено підписами керівника, завідувача кафедри та наявністю позитивного відгуку керівника.

Перед захистом кваліфікаційної роботи необхідно:

1. За десять робочих днів до дня захисту 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.

2. За вісім робочих днів до захисту всі роздруковані матеріали кваліфікаційної 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, після підпису відповідальної особи, студент зшиває роботу.

3. За шість робочих днів до захисту роботи пояснювальну записку та інші матеріали, передбачені завданням, разом з відгуком 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.

4. За два робочих днів до захисту весь комплект кваліфікаційної роботи студенти повинні представити секретареві ЕК.

5. Кваліфікаційні роботи, допущені кафедрою до захисту, студенти захищають перед ЕК згідно графіку і розкладу, які затверджуються у встановленому порядку.

Захист кваліфікаційних робіт 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.

6. Захист кваліфікаційних робіт, автори яких не виконали вимоги щодо термінів підготовки та подання робіт до захисту, переноситься на додатковий день захисту за погодженням з завідувачем кафедрою.

7. Роботи, у яких виявлені принципові недоліки в прийнятих рішеннях, обґрунтуваннях, розрахунках та висновках, суттєві відхилення від вимог державних стандартів, плагіат, до захисту в ЕК 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.

3. Вимоги до доповіді та ілюстративного матеріалу на захисті

Тривалість захисту кваліфікаційної роботи – не більше 20 хвилин.

Захист кваліфікаційної роботи відбувається в такій послідовності:

- представлення студента, теми роботи (голова ЕК)
- надання інформації про матеріали, подані до захисту (секретар ЕК);
- доповідь студента (до 10 хвилин);
- відповіді студента на запитання членів ЕК та фахівців, присутніх на захисті;
- зачитування відгуку керівника (секретар ЕК);
- підсумкове слово студента;
- підсумкове слово голови ЕК.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гайдамака А. В. Деталі машин. Основи теорії та розрахунків : навч. посібник для студ. машинобуд. спец. усіх форм навчання / А. В. Гайдамака. - Харків : НТУ «ХП», 2020.- 275 с.
2. Проектування технологічних процесів у рослинництві: навч. посібник / С. М. Бондар, І. І. Мельник, В. Д. Гречкосій ; за ред. І. І. Мельника. – Ніжин: АСПЕКТ – Поліграф, 2005. – 192 с.
3. Довідник сільського інженера / В. Д. Гречкосій, О. М. Погорілець, І. І. Ревенко та ін. ; За ред. В. Д. Гречкосія. – 2-е вид., перероб. і доп. – К.: Урожай, 1991. – 400 с.
4. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Курсове проектування з використанням ПК: навч. посібник / Ф. І. Василенко, І. Ф. Василенко. – Кіровоград : ІМЕКС ЛТД, 2005. – 314 с.
5. Михайленко В. С. Інженерна та комп'ютерна графіка: Підручник для студентів вищих закладів освіти / В. С. Михайленко. – К.: “Каравела“, 2003. – 256 с.
6. Павлице В. Т. Основи конструювання та розрахунок деталей машин: Підручник / В. Т. Павлице. – К.: Вища школа, 1993. – 560 с.
7. Михайленко В.Е. Інженерна та комп'ютерна графіка / В.Е. Михайленко, В.М. Найдиш, А.М. Підкоритов.- К.: Вища школа, 2001. -349 с.
8. Опір матеріалів / Г. С. Писаренко. – К.: Вища школа, 1993. – 655 с.
9. Бялик О. М. Матеріалознавство. – К.: Вища шк., 2001. – 342 с.
10. Основи взаємозамінності, стандартизації та технічних вимірювань /А. М. Железна, В. А. Кирилович. – К.: Кондор, 2004. – 796 с.
11. Автоматизоване проектування в машинобудуванні: навч. посібник /М. О. Свірень, І. М. Осипов, М. М. Петренко та ін. – Кропивницький: КОД. 2017. – 324 с.
12. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з курсів «Технологія механізованих робіт в рослинництві» та «Машиновикористання в рослинництві» для студентів спеціальностей 208 «Агроінженерія» та 133 «Галузеве машинобудування» / Укладачі: В. М. Сало, С. М. Лещенко, Д. І. Петренко, О. М. Васильковський, П. Г. Лузан. – Кропивницький : ЦНТУ, 2018. – 170 с.
13. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування. Книга 1. Машини для рільництва / П. В. Сисолін, В. М. Сало, В. М. Кропівний. За редакцією Черновола М. І. – К.: Урожай, 2001. – 382 с.

14. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування. Книга 2. Машини для рільництва / П. В. Сисолін, Т. І. Рибак, В. М. Сало. За редакцією Черновола М. І. – К.: Урожай, 2002. – 364 с.
15. Сільськогосподарські машини. Книга 3. Машини та обладнання для переробки зерна та насіння. / П. В. Сисолін, М. М. Петренко, М. О. Свірень. – К.: Фенікс, 2007. – 432 с.
16. Основи конструювання машин: Підручник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів / Рудь Ю.С. – 2-е вид., переробл. - Кривий Ріг: Видавець ФОП Чернявський Д.О., 2015. – 492 с.
17. Основи творення машин / Бучинський М. Я., Горик О. В., Чернявський А. М., Яхін С. В.; За ред. О. В. Горика. - Харків : Вид-во «НТМТ», 2017. – 448
18. Sham Tickoo. SOLIDWORKS 2017 for Designers. – CAD/CIM Technologies, 1677 p.
19. Оригінальні способи і засоби обробітку ґрунту та сівби сільськогосподарських культур: навч. посібник / С. І. Шмат, П. Г. Лузан, В. М. Сало. – Х.: ПП Озеров, 2018. – 234 с.
20. Юхимчук С.Ф. Випробування та сертифікація с.-г. техніки: навч. посібник. – Луцьк: Ред. відділ Луцького НТУ, 2017. – 136 с.
21. Сільськогосподарські машини (практичні заняття): навч. посібник / П. В. Сисолін, В. М. Сало, М. О. Свірень. – Кіровоград: Рай. друкарня, 2002. – 131 с.
22. Машини для обробітку ґрунту та внесення добрив: навч. посібник / В. М. Сало, С. М. Лещенко та ін. – Х.: Мачулін, 2016. – 244 с.
23. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.М. Барановський, В.М. Булгаков та ін. – К.: Вища освіта, 2005. – 464 с.
24. Машинновикористання в землеробстві / В. Ю. Ільченко, Ю. П. Нагірний, П. А. Джолос та ін.; За ред. В. Ю. Ільченка і Ю. П. Нагірного. – К.: Урожай, 1996. – 384 с.
25. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва /Л. Ф. Скалецька, Т. М. Духовська, А. М. Сеньков. – К.: Вища шк., 1991. –335 с.
26. Типові норми на механізовані сільськогосподарські роботи. – 3-те вид., доп. і перероб. (Мін-во сіл., госп-ва УРСР та інш.) / Упоряд. Л. С. Пристапчук, О. Ф. Лук'янчук, В. М. Карпенко. – Київ: Урожай, 1982. – 504 с.
27. Мирончук В. Г. Розрахунки обладнання підприємств переробної промисловості / В. Г. Мирончук. – В.: Нова книга, 2004. –247 с.
28. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості : підруч. для студ. ВНЗ / В. Г. Мирончук, І. С. Гулий, М. М. Пушанко та ін. – Вінниця : Нова книга, 2001. – 576 с.

29. Експлуатація машинно-тракторного парку в аграрному виробництві /В. Ю. Ільченко, П. І. Карасьов, А. С. Лімот та ін.; За ред. В. Ю.Ільченка. –К.: Урожай, 1993. – 288 с.
30. Типові норми виробітку і витрачання палива на механізовані польові роботи. Держагропром УРСР; Центр. Нормат.-досл. ст. з праці Дпржагропрому УРСР. – К.: Урожай, 1991. – 472 с. – (Літ. для каб. економіста).
31. Свірень М.О. Процеси, машини та обладнання АПВ: Навчальний посібник. / М.О. Свірень, В.П. Смірнов, І.М. Осипов та ін. - Кропивницький: Видавець Лисенко В.Ф., 2018. - 296 с.

Список літератури, рекомендованої для виконання розділу «Охорона праці»

1. ГОСТ 12.0.003-74 ССБП. Небезпечні та шкідливі виробничі фактори. Класифікування.
2. ДСТУ EN 292-2-2001 Безпечність машин. Основні поняття, загальні принципи проектування. Частина 2. Технічні принципи та технічні умови (EN 292-2:1991, IDT)
3. ТЕХНІЧНИЙ РЕГЛАМЕНТ безпеки машин та устаткування. ЗАТВЕРДЖЕНО постановою Кабінету Міністрів України від 12 жовтня 2010 р. № 933
4. ДСТУ 2189-93 ССБП. Машини сільськогосподарські навісні та причіпні. Загальні вимоги безпеки.
5. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992. – № 2694-ХІІ.
6. Кодекс законів про працю України.
7. Основи охорони праці: Підручник. 2-ге видання / К. Н. Ткачук, М. О. Халімовський, В. В. Зацарний та ін. – К.: Основа, 2006. – 448 с.
8. Основи охорони праці. Підручник / О. І. Запорожець, [та ін.]. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 264 с.
9. Основи охорони праці / В. В. Березуцький, Т. С. Бондаренко, Г. Г. Валенко та ін.; за ред. проф. В. В. Березуцького.– Х.: Факт, 2005.– 480 с.
10. Жидецький В. Ц. Основи охорони праці. Підручник / В. Ц. Жидецький.– Львів: УАД, 2006. – 336 с.
11. Гандзюк М. П. Основи охорони праці / М. П. Гандзюк, Є. П. Желібо, М. О. Халімовський. – К.: Каравела, 2004. – 408 с.

ДОДАТКИ

1. Деякі основні та похідні одиниці системи вимірювання

Величина		Одиниця	
Найменування	Позначення	Найменування	Розмірність
1	2	3	4
Довжина	l	метр	м
-“-	μm	мікрон (10^{-6} м)	мкм
Маса	m	кілограм	кг
-“-	t	тонна (10^3 кг)	т
-“-	q	центнер (10^2 кг)	ц
Година	t (Т)	секунда	с
-“-	min	хвилина (60 с)	хв
-“-	h	година (3600 с)	год.
Площа	S	квадратний метр	m^2
-“-	h_a	гектар ($10^4 m^2$)	га
Об'єм, місткість	V	кубічний метр	m^3
Швидкість	$U, \mathcal{V}, \omega, C$	метр за секунду	м/с
Кутова швидкість	ω	радіан за секунду	рад/с
Прискорення	a	метр за секунду у квадраті	m/c^2
Прискорення вільного падіння	g	метр за секунду у квадраті	m/c^2
Кутове прискорення	α	радіан за секунду у квадраті	$рад/c^2$
Частота обертання	n	секунда у мінус першій ступені або	c^{-1}
-“-	n	хвилина у мінус першій ступені	$хв^{-1}$
Густина	ρ	кілограм на кубічний метр	$кг/m^3$
Імпульс (кількість руху)	P	кілограм-метр за секунду	$кг \cdot m/c$
Момент імпульсу (момент кількості руху)	L	кілограм-метр у квадраті за секунду	$кг \cdot m^2/c$
Момент інерції площини плоскої фігури, осьовий	J_a	метр у четвертій ступені	m^4
Статичний момент перетину плоскої фігури	S	метр у третій ступені	m^3
Момент опору	W	метр у третій ступені	m^3
Вантажопід'ємність	t	кілограм	кг
Сила (зусилля, сила ваги, під'ємна сила)	$F; P; Q;$ $R; W$	Ньютон ($1 Н = 1 кг \cdot m/c^2$)	Н
Вага	$F; P; W$	Ньютон ($1 Н = 1 кг \cdot m/c^2$)	Н
Момент сили, пари сил, крутний момент	M	Ньютон-метр	$Н \cdot м$
Імпульс сили	$J; j$	Ньютон-секунда	$Н \cdot с$

Величина		Одиниця	
Найменування	Позначення	Найменування	Розмірність
1	2	3	4
Тиск, механічне напруження, модуль пружності	P	Паскаль (1 Па=1 кг/(м·с ²))	Па
	$kg \cdot f / cm^2$	кілограм-сила на квадратний сантиметр (10 ⁵ Па)	кгс/см ²
	$mm \cdot H_2O$	міліметр водяного стовпа (10 Па)	мм вод.ст.
	$mm \cdot H_g$	міліметр ртутного стовпа (133,322 Па)	мм рт.ст.
Механічне напруження: [σ]; [τ]	$kg \cdot f / cm^2$	кілограм-сила на квадратний сантиметр (10 ⁵ Па; 10 ⁻¹ МПа)	кг·с/см ²
Робота	$A; L; W$	Джоуль (1Дж = 1 Н·м = 1(кг·м ²)/с ²)	Дж
Потужність	$P; N$	Ватт (1 Вт = 1 Дж/с = 1 Н·м/с = 1 м ² ·кг·с ⁻³) Кінська сила (1 к.с.=75 кг·м/с = 750 Н·м/с=735,499 Вт).	Вт к.с.
Напір	Н	метр	м
Потужність шару ґрунту	Н	метр	м
Витрата: масова об'ємна	$m_t; Q_m$ $Q_v; Q$	кілограм за секунду кубічний метр за секунду	кг/с м ³ /с
Подача насоса, компресора, вентилятора, транспортера, конвеєра, елеватора, об'ємна	$Q; V_t$	кубічний метр за секунду	м ³ /с
Теж саме, масова	$Q_m; m_t$	кілограм за секунду	кг/с

2. Деякі множники та приставки для утворення десятичних кратних і часток одиниць та їх найменування

Множник	Приставка	Позначення приставки	
		міжнародне	українське
10 ⁶	мега	<i>M</i>	М
10 ³	кіло	<i>K</i>	к
10 ²	гекто	<i>h</i>	г
10 ¹	дека	<i>d_a</i>	∂ _a
10 ⁻¹	деци	<i>d</i>	∂
10 ⁻²	санти	<i>C</i>	с
10 ⁻³	мілі	<i>m</i>	м
10 ⁻⁶	мікро	<i>μ</i>	МК

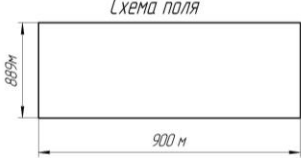
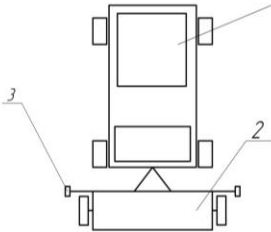
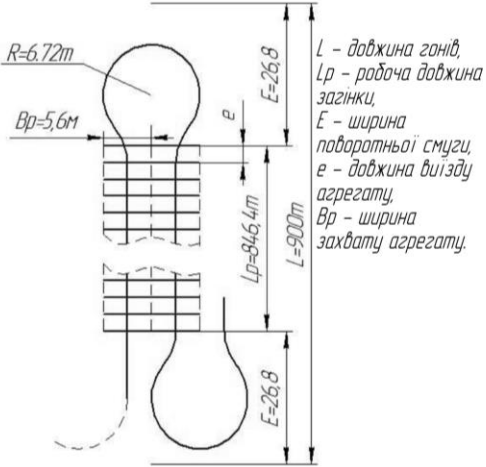
Примітка. Наприклад: Мпа (мегапаскаль); кН (кілоньютон); см (сантиметр); мкм (мікрон).

Приклад оформлення “Технологічної карти” на вирощування заданої культури

Культура	Ячмінь	Норма висіви, кг/га	230	Протрупунок (Втабакс ФФ)	2,5 л/т	Урожайність, ц/га	Володів збір, ц
Сорт	-	Всього насіння, т	219	Гербіцид (Пріма)	0,5 л/га		
Попередник	Кукурудза на зерно	Система удобрення	N ₁₀ P ₁₀ K ₄₀	Фунгіцид	-	зерна	2574,5
Площа, га	95	Всього тижнів, т	6,25	Регулятор росту (Агростимулін)	10 мл/т + 10 мл/га	соломи	-

№	Найменування робіт	Обсяг робіт	Склад агрегату		Обслуговувальні персоналі				Норма виробничк	Кількість нормозмін	Затрати праці, год-год		Доплата праці по площі на весь обсяг робіт, грн		Разом витрат на оплату праці, грн	Пальне			Всього затрат, грн				
			трактори	С-2 машини	кількість	розряд	кількість	розряд			кількість	розряд	кількість, л	на од роб		на од роб	на од роб	кількість, л		на од роб	на од роб		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Лущення стерні	20 га	42,54	Т-50К	50Т-7	1	V	2,43	-	-	-	-	26,8	3,5	28,4	-	23,11	-	23,11	5,8	55,1	3581,5	3813
2	Оранка	20 га	205,6	Т-150	ПНТ-5-35	1	VI	12,42	-	-	-	-	6,1	15,6	124,6	-	117,99	-	117,99	17,4	165,3	1074,5	1192,4
3	Ручне сіяння борошна	20 га	14,72	Т-150	БЗС-1	1	V	0,77	-	-	-	-	85,2	1,1	8,9	-	72,7	-	72,7	1,5	14,25	926,3	999
4	Передпосівна культивування	20 га	41,52	Т-150	2ЖП-4	1	V	2,16	-	-	-	-	30,2	3,1	25,2	-	20,51	-	20,51	4,5	42,75	2778,8	2984
5	Протрупування насіння	т 219	-	ПТ-10	-	1	V	4,89	-	-	-	-	10	2,2	17,5	-	10,68	-	10,68	-	17,5	65,8	261
6	Надвласення насіння і добрив	т 219	1,311	ММЗ-64Л	ПЕ-0,85	1	IV	0,95	1	III	0,65	0,65	60	0,4	2,2	2,9	20,7	14,3	35,0	2,7	14	88,8	124
7	Транспортування насіння і добрив	т 219	-	ГАЗ-53	-	1	-	5,92	-	-	-	-	повод	7,6	4,56	-	4,56	-	4,56	10,5	23	14,91	195
8	Сібок з висіванням добрив	20 га	42,56	МТЗ-80	СЗ-3,6	1	V	5,22	2	III	3,14	3,14	12,5	7,6	60,8	121,6	49,55	59,58	109,14	4,9	46,55	3025,8	4177
9	Прочисування посівів	20 га	10,64	МТЗ-80	ЖМШ-6	1	II	0,92	-	-	-	-	50	1,9	15,2	-	87,1	-	87,1	1,9	180,5	1173,3	1260
10	Транспортування добрив і отрутохімкатів	т 38	-	ГАЗ-53	-	1	-	5,92	-	-	-	-	повод	1,8	10,8	-	25,7	-	25,7	-	24	64,4	180
11	Внесення гербіциду	20 га	7,528	МТЗ-80	ОН-2000	1	VI	1,07	1	III	0,55	0,55	53	1,8	10,8	10,8	10,18	52,7	154,5	10,5	99,75	648,4	803
12	Збирання врожаю	20 га	76,48	ДОН-1500	-	2	VI	5,19	-	-	-	-	14,6	6,5	104,1	-	985,9	-	985,9	104	988	6422,0	7408
13	Первісна очистка	т 257	-	ОНТ-20	-	1	V	3,03	2	III	1,57	1,57	25	10,3	82,4	164,8	1092,2	807,4	1899,6	3,6	82,4	725,0	2625
14	Пресування соломи з білком із бимбланком на стерна і застосування на трічел трактора	20 га	109,7	МТЗ-80	К454 "Fortschritt"	2	VI	7,81	-	-	-	-	9,7	9,8	156,7	-	1484,0	-	1484,0	5,1	484,5	3149,3	4633
15	Транспортування соломи	т 283,2	-	ММЗ-64Л	ПТ-16	1	VI	5,26	-	-	-	-	14,4	9,0	72,0	-	681,8	-	681,8	2,6	7,36	4786,0	5468
Разом по культурі		448													552	317	4668	1489	6140	-	5811	37651	46817

**Приклад оформлення операційно-технологічної карти
на задану операцію**

Назва груп показників	Параметри, вимоги, нормативи	Схеми
Умови роботи	Площа – 80 га, довжина гонів – 900 м, величина підйому – 0,05, питомий опір з поправкою на швидкість – 1,5 кН/м, глибина зароблення насіння – 5 см.	 <p>Схема поля</p>
Агротехнічні вимоги	Колівання ширини міжрядь повинно бути не більше: у основних ± 1 см, суміжних проходів ± 5 см, відхилення від заданої глибини зароблення ± 2 см. Не допускаються незароблене насіння на поверхні поля. Число пропусків не повинно перевищувати 2% від числа висіяних насінин.	
Склад агрегату і підготовка його до роботи	Трактор МТЗ-82, сівалка ЧПС-8, робоча ширина захвату 5,6 м, мінімальний радіус повороту – 10,1 м, кінематична довжина агрегату – 2,04 м. Підготовка агрегату: 1). провести щозмінне ТО трактора і сівалки; 2). відрегулювати на задану норму висіву; 3). встановити маркери	 <p>1 – трактор МТЗ-82 2 – сівалка ЧПС-8 3 – маркер</p>
Підготовка поля	Перед початком сівби поле оглянути, перешкоди усунути, ширина поворотної смуги 28 м.	
Спосіб руху	Спосіб руху гонівий човниковий, спосіб повороту петльовий грушоподібний	
Швидкість руху	Робоча передача V, враховуючи буксування, робоча швидкість 8,19 км/год	 <p>$R=6,72\text{ м}$ $V_r=5,6\text{ м}$ $E=26,8\text{ м}$ $L_p=846,4\text{ м}$ $L=900\text{ м}$ e</p> <p>L – довжина гонів, L_p – робоча довжина загінки, E – ширина поворотної смуги, e – довжина візду агрегату, V_r – ширина захвату агрегату.</p>
Показники організаційного процесу	Тривалість циклу 26 хв, технічна продуктивність за цикл 0,9 га/ц; змінна продуктивність агрегату 20,9 га/зм/кількість циклів за зміну 21,1 ц/зм	
Контроль за якістю роботи сівалки	Відхилення від заданої глибини повинно бути не більше ± 5 мм. Норма висіву становить 9–10 насінин на 1 м рядка (2,2–3,5 кг/га) або 1,5–2,0 посівні одиниці.	При оцінці якості посіву врахувати такі показники: ширину основних і стикових міжрядь – відкопати насіння без його переміщення і заміряти відстань між суміжними рядками; глибину посіву – відкрити насіння і заміряти глибину їх загорання, точність висіву насіння – легкими рухами поперек рядка відкрити 1 м рядка і заміряти відстань між насінинами, прямотинність рядків – на довжині 50 м віддіти дазову лінію і через 0,5 м заміряти відхилення.

Правила посилання та оформлення літературних джерел

Список використаної літератури є складовою частиною кваліфікаційної роботи і відображає ступінь вивчення студентом поставленого перед ним завдання.

При написанні бакалаврської роботи слід давати посилання на першоджерела, матеріали або окремі результати, на ідеях і висновках яких ґрунтується вирішення проблем, задач, питань кваліфікаційної роботи. Такі посилання дають змогу відшукати документи і перевірити достовірність відомостей про цитування документа, дають необхідну інформацію щодо нього, допомагають з'ясувати його зміст, мову тексту, обсяг. Посилатися слід на останні видання публікацій. На більш ранні видання можна посилатися лише в тих випадках, коли в них наявний матеріал, який не включено до останнього видання.

Якщо використовують відомості, матеріали з монографій, оглядових статей, інших джерел з великою кількістю сторінок, тоді в посиланні необхідно точно вказати номери сторінок, ілюстрацій, таблиць, формул з джерела, на яке дано посилання в кваліфікаційній роботі.

Посилання в тексті роботи на джерела слід зазначати порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, «... у працях [1-7]». Якщо необхідно зробити посилання на джерела у виносках, при цьому оформлення посилання має відповідати його бібліографічному опису за переліком посилань із зазначенням номера.

Приклад: цитата в тексті: „... при розподілі навантаження...” [10, с. 35].

Відповідний опис у переліку посилань:

10. Павлице В.Т. Основи конструювання та розрахунок деталей машин: Підручник / В.Т. Павлице. – К.: Вища школа, 1993. – 560 с.

Для підтвердження власних аргументів посиланням на авторитетне джерело або для критичного аналізу того чи іншого друкованого твору слід наводити цитати. Фаховий етикет вимагає точно відтворювати цитований текст, бо найменше скорочення наведеного витягу може спотворити зміст, закладений автором.

Загальні вимоги до цитування (у разі потреби):

- текст цитати починається і закінчується лапками і наводиться в тій граматичній формі, в якій він поданий в джерелі, із збереженням особливостей авторського написання. Наукові терміни, запропоновані іншими авторами, не виділяються лапками, за винятком тих, що викликали загальну полеміку. У цих випадках використовується вираз «так званий»;

- цитування повинно бути повним, без довільного скорочення авторського тексту і без перекручень думок автора. Пропуск слів, речень, абзаців при цитуванні допускається без перекручення авторського тексту і позначається трьома крапками. Вони ставляться у будь-якому місці цитати (на початку, всередині, на кінці). Якщо перед випущеним текстом або за ним стояв розділовий знак, то він не зберігається;

- кожна цитата обов'язково супроводжується посиланням на джерело;

- при непрямому цитуванні (переказі, викладенні думок інших авторів своїми словами), що дає значну економію тексту, слід бути гранично точним у викладенні думок автора, коректним щодо оцінювання його результатів, і давати відповідні посилання на джерело;

- якщо необхідно виявити ставлення студента до окремих слів або думок з цитованого тексту, то після них у круглих дужках ставлять знак оклику або знак питання;

- якщо автор кваліфікаційної роботи, наводячи цитату, виділяє в ній деякі слова, робиться спеціальне застереження, тобто після тексту, який пояснює виділення, ставиться крапка, потім дефіс і вказуються ініціали автора кваліфікаційної роботи, а весь текст застереження вміщується у круглі дужки. Варіантами таких застережень є: (курсив наш. – Г. К.), (підкреслено нами. – Г. К.), (розрядка наша. – Г. К.).

Складання списку літератури починається з аналізу відібраних джерел. Всі джерела, що згадуються і цитуються в тексті, повинні бути обов'язково включені до списку.

Розташування літературних джерел

Поширені способи розташування матеріалу в списку літератури: алфавітний, систематичний, по главам роботи, хронологічний, в порядку згадування в тексті.

Найбільш поширеним є алфавітне розташування джерел. Вся література розташовується по алфавіту початкових літер прізвищ авторів або заголовків. Якщо опис починається з цифр, то з початкової букви чисельного виразу. Авторів з однаковими прізвищами розташовують в порядку їх ініціалів. Роботи автора, написані у співавторстві, розташовують по алфавіту прізвищ співавторів. Роботи одного автора розташовують в такому порядку: повні зібрання творів, зібрання творів, твори, вибрані твори, окремі твори (по алфавіту), речі, доповіді (в хронологічному порядку).

При систематичному розташуванні матеріал групується у відповідності з найважливішими проблемами кваліфікаційної роботи. В середині розділів розташування алфавітне. Літературу загального характеру (довідники або

матеріали, що належать до роботи в цілому) доцільно виділяти в окремий розділ.

Групування літератури по главам кваліфікаційної роботи близьке до систематичного розташування, тобто в залежності від тематики і проблематики глави. В середині глав розташування алфавітне. Роботи, що відносяться до різних глав, розміщують в загальний розділ.

При хронологічному порядку література розташовується по роках публікацій, а в середині року – в алфавітному порядку прізвищ авторів і назв книг. Допустимий і зворотньохронологічний порядок.

При розташуванні матеріалу в порядку згадування в тексті література розміщується в порядку її першого згадування в тексті. Нумерація записів наскрізна по всьому списку.

Порядок розміщення джерел в списку погоджується з керівником кваліфікаційної роботи.

Опис літературних джерел

Вимоги до бібліографічного опису друкованих видань

Стандарти, що регламентують складання бібліографічного запису

1. ДСТУ ГОСТ 7.80:2007 Бібліографічний запис. Заголовок. Загальні вимоги та правила складання;
2. ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання;
3. ДСТУ 3582:2013 Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила;
4. ДСТУ 7093:2009 Бібліографічний запис. Скорочення слів і словосполук, поданих іноземними європейськими мовами;

Бібліографічний опис – це сукупність бібліографічних відомостей про документ, його складову частину чи групу документів, які наведені за певними правилами, необхідні та достатні.

Приклади бібліографічного опису документів

Книги (монографії, підручники, посібники та ін.)

У випадках, коли документ має одного, двох, трьох авторів – в заголовку вказується прізвище тільки першого автора. В області заголовка і відомостей про відповідальність обов'язковим стало приведення прізвищ авторів за коною межею з ініціалами попереду (обов'язково повторюється прізвище особи, що є єдиним автором, позначеним в заголовку бібліографічного опису).

Один автор

1. Пархоменко В. Д. Інформаційна аналітика у сфері науково-технічної діяльності: монографія / В. Д. Пархоменко. – К.: Укр ІНТЕІ, 2006. – 224 с.

2. Конверський А. Є. Логіка традиційна та сучасна [Текст]: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. / А. Є. Конверський. – К.: ВПЦ «Київський ун-т», 2007. – 440 с.

3. Лугінін О. Є. Економетрія : навч. посіб. / О. Є. Лугінін. – 2-ге вид., переробл. і допов. – К.: Центр навч. л-ри, 2008. – 277 с.

4. Дибкова Л. М. Інформатика і комп'ютерна техніка: навч. посіб. / Л. М. Дибкова. – 3-тє вид., допов. – К.: Академвидав, 2011. – 464 с. – (Серія „Альма-матер”).

Два-три автори

1. Тарасюк Т. Г. Планування діяльності підприємства : навч. посіб. / Т. Г. Тарасюк, Л. І. Шваб. – 2-ге вид., перероб. і допов. – К. : Кондор, 2009. – 264 с.

2. Туров В. В. Кластеризация воды и пути ее использования / В. В. Туров, В. М. Гунько. – К.: Наукова думка, 2011. – 313 с.

3. Миценко І. Міжнародна економіка: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / І. М. Миценко, Н. В. Стежко. – Кіровоград. нац. техн. ун-т. – Кіровоград: КНТУ, 2013. – 639 с.

4. Гандзюк М. П. Основи охорони праці: підручник / М. П. Гандзюк, Є. П. Желібо, М. О. Халімовський; за ред. М. П. Гандзюка. – 5-те вид. – К. : Каравела, 2010. – 384 с.

Чотири і більше авторів (потрібно описувати під назвою)

1. Механізація переробної галузі агропромислового комплексу : [підруч. для учнів проф.-техн. навч. закл.] / О. В. Гвоздєв, Ф. Ю. Ялпачик, Ю. П. Рогач, М. М. Сердюк. – К.: Вища освіта, 2006. – 478, [1] с. – (ПТО: Професійно-технічна освіта).

2. Управління групами : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Н. І. Редіна, К. В. Комарова, В. В. Гов'яда, С. А. Шмельова ; М-во фінансів України, Дніпропетров. держ. фін. акад. – 2-ге вид., доповн. – Дніпропетровськ : ДДФА, 2007. – 354 с.

П'ять і більше авторів

1. Надійність сільськогосподарської техніки: підруч. для студ. вищ. навч. закл. / М. І. Черновол, В. Ю. Черкун, В. В. Аулін [та ін.]; ред.. М. І. Черновол. – 2-ге вид., перероб. і допов. – Кіровоград: Код, 2010. – 320 с.

2. Організація праці : навч. посіб. / В. М. Данюк, А. С. Тельнов, С. Л. Решміділова [та ін.]; за ред. В. М. Данюк. – К.: КНЕУ, 2009. – 333 с.

У бібліографічному описі можуть бути наведені відомості про всіх авторів, але при необхідності їх кількість можна обмежити до вказівки трьох перших і додати у квадратних дужках [та ін.]

Спілкуємося англійською мовою (середній рівень) = Getting on in English

1. Наші професори (1929-2009 гг.): біогр. довід. / Кіровоград. нац. техн. ун-т; уклад. В. М. Кропівний [та ін.]; ред. М. І. Черновол. – Кіровоград: КНТУ, 2009. – 124 с.

2. Методичні рекомендації щодо складання бібліографічного запису на автореферати дисертацій / [уклад. О. М. Устіннікова] ; Держ. наук. установа «Кн. палата України ім. Івана Федорова». – К.: Кн. палата України, 2012. – 19 с.

Автореферат дисертації

Автореферат дисертації – стислий виклад кандидатської та докторської дисертації, який виконується після її фактичного завершення.

1. Лисак В. Ю. Організаційно-економічні засади використання персоналу підприємств харчової промисловості : автореф. дис. ... канд. екон. наук спец. 08.00.04 «Економіка управління підприємствами» / Володимир Юрійович Лисак; НУХТ. – К., 2012. – 18 с.

2. Новосад І. Я. Технологічне забезпечення виготовлення секцій робочих органів гнучких гвинтових конвеєрів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.02.08 «Технологія машинобудування» / І. Я. Новосад. – Тернопіль, 2007. – 20, [1] с.

Дисертація

Дисертація – наукова праця, яку підготовлено для прилюдного захисту на здобуття наукового ступеня.

1. Фрицкий И. О. Полиядерные координационные соединения переходных металлов с азотсодержащими лигандами в моделировании активных центров металлоферментов: дисс...докт. хим. наук: 02.00.01: защищена 21.09.03: утв. 03.03.04 / Фрицкий Игорь Олегович; Київ. нац. ун-т імені Тараса Шевченка. – К., 2003. – 372 с.

2. Здоренко В. Г. Развитие научных основ стабилизации натягу пружной системы заправки текстильных машин: Дис. на здоб. наук. ступ. д-ра техн. наук: Спец. 05.19.03 – технологія текстильних матеріалів. Наук. рук. д-р техн. наук, проф. Ю.О. Скрипник / В.Г. Здоренко. – К.: КНУТД, 2007. – 397 с..

Збірник наукових праць

Збірник наукових праць – збірник матеріалів досліджень, наукових статей, виконаних у наукових установах.

Дані зразки бібліографічного опису наукових збірників приведені відповідно титульної сторінки документа, що вимагає ДСТУ ГОСТ 7.1:2006

– за назвою

1. Практична філософія та правовий порядок: зб. наук. пр. / Ун-т внутр. справ ; голов. ред. О. М. Бандурка. – Х. : Центр освіт. ініціатив, 2001. – 339 с.

- окремий випуск за загальною нумерацією

1. Вісник Черкаського університету : [зб. наук. ст.]. Вип. 82. Серія Філософія / Черкас. нац. ун-т ім. Б. Хмельницького ; голов. ред. В. В. Масненко. – Черкаси : Вид-во ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2006. – 168 с.

- за окремим номером серії

1. Вісник Львівського університету: [зб. наук. ст.]. Серія біологічна. Вип. 40 / Львів. нац. ун-т ім. І. Франка ; редкол.: С. Гудзь (відп. ред.) [та ін.]. – Л. : Вид-во ЛНУ, 2005. – 180 с.

- під колективним автором

1. Полтавський державний педагогічний університет. Збірник наукових праць. Серія «Педагогічні науки». Вип. 5 (44) / Полтав. держ. пед. ун-т ім. В. Короленка ; редкол.: В. О. Пашенко (голов. ред.) [та ін.]. – Полтава : Техсервіс, 2005. – 430 с.

- окремий том

1. Вісник Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна : [зб. наук. пр.]. № 664. Серія фізична. «Ядра, частинки, поля», Вип. 2(27) / М-во освіти і науки України ; голов. ред. І. І. Залюбовський. – Х. : Видавництво ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2005. – 119 с. : табл., схеми.

2. Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету: Економічні науки: зб. наук. пр. / Кіровоград. нац. техн. ун-т; гол. ред. Н. С. Шалімова.– Кіровоград: КНТУ, 2015.– Вип. 27. – 364 с.

Методичні посібники (методичні рекомендації, методичні вказівки)

Методичні вказівки (один і більше авторів)

1. Галкіна Г. Д. Перспектива тіні в ортогональних проєкціях та аксонометрії: метод. вказівки для виконання завдань з нарисної геометрії [для студ. 1 курсу денної форми навч.] / Г. Д. Галкіна; Харківська нац. акад. міськ. господарства (ХНАМГ). – Харків: ХНАМГ, 2004. – 45 с.

Методичні вказівки (під загальною назвою, без авторів)

1. Комплекс методичних вказівок щодо оформлення текстових документів дипломних робіт та проєктів: метод. вказівки для студ. ден. і заочно-дистанц. форми навч. з напряму 0501 „Економіка та підприємництво” / відп. за випуск М. В. Іванова. – Дніпропетровськ : ДВНЗ УДХТУ, 2012. – 24 с.

2. Золотарьова І. В. Підготовка ділової документації в MS WORD. Методичні вказівки та завдання до самостійної роботи студентів денної та заочної форм навчання / І. О. Золотарьова, З.Л. Костіна; М-во освіти і науки України, Харк. нац. екон. ун-т. – Х.: ВД Інжер, 2007. – 142 с.

Стандарти

Стандарт – нормативний документ, заснований на консенсусі, прийнятий визнаним органом, що встановлює для загального і неодноразового використання правила, настанови або характеристики щодо діяльності чи її результатів, та спрямований на досягнення оптимального ступеня впорядкованості в певній сфері.

1. ДСТУ 5058–2008. Безпека у надзвичайних ситуаціях. Навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях. Основні положення. – Введ. 2010–01–01. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 10 с.

2. Система управління якістю. Вимоги : ДСТУ ISO 9001–2009. – На заміну ДСТУ ISO 9001–2001 ; введ. 2009–09–01. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 26 с.

3. ГСВО МОНУ. Галузевий стандарт вищої освіти України. Засоби діагностики якості вищої освіти рівня спеціаліст напряму підготовки 0502 «Менеджмент» за спеціальністю 7.050201 «Менеджмент організацій» кваліфікації «Спеціаліст з менеджменту у галузі діяльності, менеджер-економіст». – Вид. офіц. – К., 2003. – 35 с.

Патенти та авторські свідоцтва

Патент – документ, що засвідчує авторство на винахід (корисну модель, промисловий зразок) та виключне право на використання його упродовж певного терміну.

1. Пат. 4601572 США, МКИ G 03 B 27/74. Microfilming system with zone controlled adaptive lighting / Wise David S. McGraw-Hill Inc. – № 721205; Заявл. 09.04.85; Опубл. 22.06.86; НКИ 355/68. s. –3 sc.

2. Пат. 8449 Україна, МПК' F04C2/08. Шестеренна гідромашина / М. І. Черновол, В. А. Павлюк-Мороз, В. М. Морозов, С. Д. Кошолар; заявник і патентовласник Кіровоград. нац. техн. ун-т.- № 20041109335; заявл. 15.11.2004; опубл. 15.08.05; Бюл. № 8.

Авторське свідоцтво – документ, що засвідчує юридичне право автора.

1. А.с. 1648711 A1 SU, МПК' В 23 Р 6/00. Способ восстановления шестерен / Ю. В. Кулешков, М. И. Черновол, В. Н. Хромов; заявитель Кировоград. Ин-т с.-х. машиностроения.- № 4482539/27; заявл. 16.09.88; опубл. 15.05.91, Бюл. № 18.

2. А.с. 1794619 A1 SU, МПК' В 23 Р 6/00; С 23 С 26/00. Способ армирования поверхностей изднлий порошковыми материалами / М. И. Черновол, Т. И. Гелейшвили, Ю. В. Кулешков, З. Ш. Окросцваридзе, Ю. В. Мачок; заявитель Кировоград. Ин-т с.-х. машиностроения.- № 49202252/27; заявл. 19.03.91; опубл. 15.02.93. Бюл. № 6.

Електронні ресурси

Електронне видання – електронний документ, який пройшов редакційно-видавниче опрацювання, має вихідні відомості та призначений для розповсюдження в незмінному вигляді.

З Інтернету

1. Про внесення змін до наказу МОЗ України від 16.08.2010 № 675: наказ МОЗ України від 13.09.2011 № 585: [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.moz.gov.ua/ua/portal/dn_20110913_585.html. – Назва з екрана.

2. NICE clinical guideline 127. Hypertension: clinical management of primary hypertension in adults [Електронний ресурс] // National Clinical Guideline Centre. – 2011. – 326 p. – Режим доступу: www.nice.org.uk/guidance/CG127.

3. Інформатика [Електронний ресурс] : методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з розділу «Алгоритмізація та програмування задач, що містять одновимірні масиви та функції користувача засобами Visual Basic (VB)» для студ. усіх напрямів підготовки бакалаврів денної та заочної форм навч. / уклад. О. Л. Сєдих, С. В. Маковецька. – К. : НУХТ, 2012. – 58 с. Режим доступу : <http://library.nuft.edu.ua/ebook/file/50.06.pdf>.

Компакт диски (CD)

1. Система наукових електронних видань України «Бібліотека – суспільству». – Серія «Медичні науки»: [Електронний ресурс]. – Вип. 1. – 2011. – 1CD.

Аналітичний опис

На складову частину документа складається аналітичний опис. До складових частин документів відносяться: самостійний твір (стаття або інший матеріал) або частина твору (глава, розділ, параграф і т.п.), що має самостійний заголовок.

Для більш чіткого розмежування відомостей про складову частину документа і відомостей про документ, в якому вона поміщена, існує знак пунктуації – дві косих риски з інтервалом в один пропуск до і після знаку.

Частина з монографії

1. Беренда Н. І. Розвиток екологічного обліку в Україні з врахуванням світового досвіду / Н. І. Беренда, Н. В. Остапенко // Теоретичні та практичні аспекти стійкого розвитку фінансової системи України : кол. моногр. – Умань: Візаві, 2013. – Ч. 2. – С. 205-214.

Статті із журналів та збірників

1. Сало В. М. Нова конструкція чизельного глибокорозпушувача-удобрювача / В. М. Сало, С. М. Лещенко, О. І. Шевченко // Сільськогосподарські машини: Зб. наук. ст. – Вип. 36. – Луцьк: Ред.-вид. відділ ЛНТУ, 2017. – С. 150-157.

2. Сільськогосподарські машини вітчизняного виробництва для реалізації систем ґрунтозахисних та енергоощадних технологій / В. М. Сало, С. М. Лещенко, Д. В. Богатирьов // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. Загальнод. міжвідомчий науково-технічний збірник. – випуск 47, част. I. – Кропивницький: ЦНТУ, 2017 р. – С.3-11.

Складові частини матеріалів конференцій

Назва конференції пишеться повністю, скорочуються лише підзаголовочні дані; якщо дата і місце проведення конференції на титульному аркуші подано у дужках, то їх слід залишити у бібліографічному описі.

1. Дружинін А. О. Вплив опромінення γ -квантами на властивості ниткоподібних кристалів Si-Ge / А. О. Дружинін, І. П. Островський, Ю. М. Ховерко // Фізика і технологія тонких плівок та наносистем : матеріали XII Міжнар. конф., 18–23 трав. 2009 р., Івано-Франківськ, Україна / НАН України; Прикарпат. нац. ун-т ім. В. Стефаника; Фіз.-хім. ін-т. – Івано-Франківськ, 2009. – Т. 2. – С. 48–49.

2. Васильковська, К. В. Кроки до забезпечення програмування врожайності просапних культур [Текст] / К. В. Васильковська, С. М. Лещенко, О. М. Васильковський // Матеріали IV міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання». – К.: Видавничий центр НУБіП України, 2017. – С. 86-88.

3. Мандрицький М. Ю. Оборотний плуг з опорно-приводним колесом [Електронний ресурс] / М. Ю. Мандрицький, О. В. Ткаченко., О. М. Васильковський // Матеріали XI Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки». – Кропивницький: ЦНТУ. – 2017. С. 278. Режим доступу : http://www.kntu.kr.ua/doc/material_xi.pdf.

1. Деякі поля допусків валів і отворів, які найчастіше використовуються у сільськогосподарському машинобудуванні

	1	2	3	4	5	6
Валів	k6; h6; g6; j6; n6; r6	h7; f7; u8; s7	F9; e9; h8; h9	h10	d11 h11	h12 b12
Отворів	H7; k7; J7	H8	H8; H9; F9	H10	H11 D11	H12 D12

Посадки, які приведені у колонках 1 і 2 використовують для нерухомих з'єднань з натягом (пресові посадки). Нерухомість цього виду з'єднань забезпечується пружними силами, які виникають під час напресування деталі на деталь.

Так, посадку H8/u8 використовують у вузлах, які сприймають змінні навантаження, удари і вібрації (наприклад, з'єднання пальця з кривошипом привода сегментного різального апарата).

Посадку H8/s7 використовують при запресуванні втулок в корпусні деталі, натяжні та холості шківни і т. д.

Посадку H7/n6 використовують в сполученнях, де : а) деталі повинні надійно зберігати своє відносне положення під час експлуатації машини, а розбирання можна виконувати тільки при капітальному ремонті механізмів з використанням розпресовочних пристроїв; б) сполучені деталі, які піддаються під час роботи значним ударам.

Посадку H7/k6 використовують для сполучення деталей, збирання та розбирання яких повинно робитись без значних зусиль, наприклад при допомозі тільки зйомника (закріплення внутрішніх обойм шарикопідшипників на валах та зовні у корпусах та інше).

Посадку H7/j6 застосовують для сполучення деталей, які вимагають доброго центрування, збирання і розбирання яких повинно виконуватись вільно (кріплення шарикопідшипників, перехідних втулок та інше).

Посадку H7/h6 використовують для сполучення деталей, які повинні легко пересуватись при затягуванні, для центрування корпусів під підшипники кочення та інше.

Посадку H8/h7 використовують для центруючих поверхонь при знижених вимогах до співвісності.

Посадки H8/h8, H8/h9, h10/h10 та H11/h11 використовують для нерухомого з'єднання деталей з додатковим закріпленням їх шпонками, штифтами, гвинтами.

Посадки Н9/f9, Н9/e9, Н11/d11, Н12/b12 використовують у сільськогосподарських машинах для підшипників ковзання, в залежності від необхідних зазорів для змащування і компенсації температурних змін вала та підшипника, або в інших рухомих з'єднаннях.

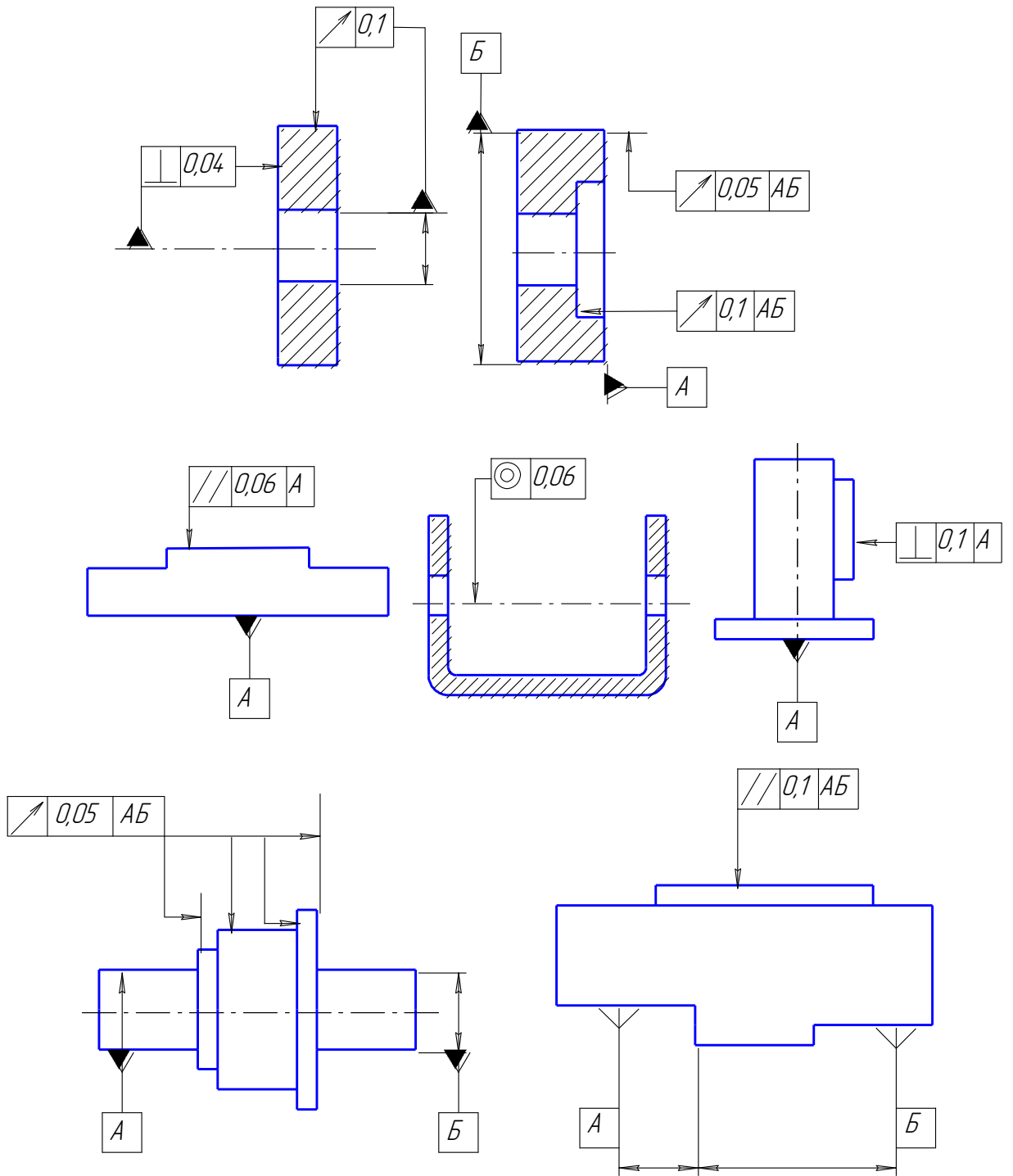
2. Деякі знаки умовного позначення відхилень форми поверхонь

Найменування відхилень	Знак	Допуск, мм
Відхилення від циліндричності		0,025...0,05
Відхилення від площини		0,025...0,05
Відхилення від круглості		0,025...0,05
Відхилення від перпендикулярності		0,04...0,1
Відхилення від паралельності		0,04...0,1
Відхилення від співвісності		0,04...0,1
Торцеве биття		0,04...0,1
Радіальне биття		0,01...0,1

3. Орієнтовні мінімальні значення шорсткості поверхонь, мкм

Номінальні розміри, мм	Вали		Отвори			Вали та отвори				
	n6; k6; j6; g6; h6	h7; f7	H7; K7; j7	H8;	U8; S7; H8	h8; h9; H8; H9	F9; e9; F9	h10; H10	h11; d11; H11; D11	h12; b12; H12; B12
Більше 10 до 18	0,4	0,8	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	6,3	12,5
-“- 18 до 30	0,4	1,6	1,6	3,2	1,6	1,6	1,6	3,2	6,3	12,5
Більше 30 до 50	0,8	1,6	1,6	3,2	1,6	1,6	1,6	3,2	12,5	12,5
-“- 50 до 80	0,8	1,6	1,6	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	12,5	25
Більше 80 до 120	0,8	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	6,3	12,5	25
-“-120 до 180	0,8	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	6,3	12,5	25
Більше 180 до 260	1,6	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	6,3	25	25
-“- 260 до 360	1,6	3,2	3,2	6,3	6,3	6,3	6,3	12,5	25	50
Більше 360 до 500	3,2	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	12,5	25	50

Приклади умовних позначень відхилень поверхонь до таблиці 2



Додаток И

Приклад специфікації складального креслення

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітки	
				<u>Документація</u>			
				<u>Заново розроблена</u>			
			ГРН 00.000 СБ	<u>Складальне креслення</u>			
				<u>Складальні одиниці</u>			
				<u>Заново розроблені</u>			
		1	ГРН 00.001	Рама	1		
		2	ГРН 00.040	Лапа	24		
		3	Н 130.02.000	Колесо	2		
		4	ГРН 00.063	Ніж	4		
		5	ГРН 00.060	Дисковий коток	3		
		6	ГРН 00.061	Рамка	3		
		7	ГРН 00.064	Штанга	6		
				<u>Деталі</u>			
				<u>Заново розроблені</u>			
		8	ГРН 00.001	Накладка	4		
		9	Н 110.201	Планка регулююча	1		
		10	Н 110.612	Ексцентрик	2		
		11	КЛТ 00.201	Шайба	2		
		12	Н 552.6.036	Пружина	6		
		13	ГРН 00.601	Штир	6		
		14	ГРН 00.604	Штир	27		
				ГРН 00.000			
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Грунторозпушувач	Літера	Аркуш	Аркушів
Розробив	Іванов				1	2	
Перевірив	Петренко						
Н. контр.	Васильковський				ЦНТУ, гр. СГМ-1		
Затвердив	Свірень						

ДЛЯ ПОТАТОК