



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Вінницький національний аграрний університет

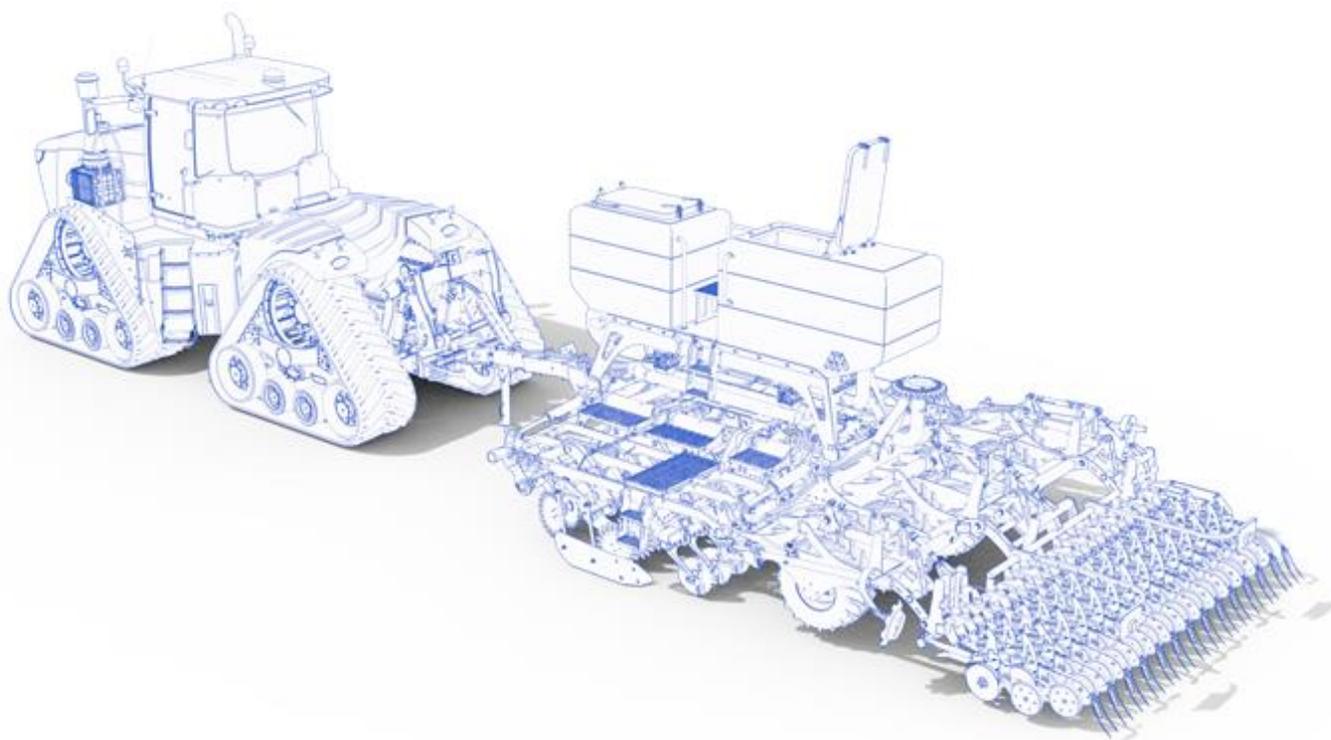
Інженерно-технологічний факультет

Кафедра «Машин та обладнання сільськогосподарського виробництва»



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання кваліфікаційної роботи
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
за освітньою програмою «Галузеве машинобудування»
спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»
денної та заочної форми навчання



УДК 631.312

Яропуд В.М., Веселовська Н.Р., Руткевич В.С., Шаргородський С.А., Купчук І.М. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньою програмою «Галузеве машинобудування» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» денної та заочної форми навчання. Вінниця: ВНАУ, 2023. 50 с.

Рецензенти:

Поліщук Л.К., д.т.н., професор, завідувач кафедри галузевого машинобудування (Вінницький національний технічний університет).

Холодюк О.В., к.т.н., доцент кафедри агроінженерії та технічного сервісу (Вінницький національний аграрний університет).

Методичні вказівки призначені для засвоєння здобувачами навичок самостійно виконувати кваліфікаційні роботи, пов'язані з використанням сільськогосподарської техніки в агропромисловому комплексі.

Методичні вказівки призначені для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» денної і заочної форм навчання освітнього ступеня «Бакалавр».

Затверджено і рекомендовано до друку:

науково-методичною радою ВНАУ
(протокол № 4 від «28» листопада 2023 р)

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Загальні вимоги та структура кваліфікаційної роботи.....	5
2 Керівництво виконанням кваліфікаційної роботи.....	8
3 Захист кваліфікаційної роботи.....	9
3.1. Оцінювання кваліфікаційної роботи.....	10
4 Оформлення текстових документів.....	12
4.1 Загальні вимоги до оформлення текстових документів.....	12
4.2 Основні написи.....	12
4.3 Позначення документів.....	13
4.4 Титульний аркуш.....	15
4.5 Зміст текстового документу.....	15
4.6 Основний текст документу.....	17
4.7 Розрахунки.....	18
4.8 Таблиці.....	19
4.9 Ілюстративний матеріал.....	20
4.10 Додатки.....	22
4.11 Список використаних джерел.....	22
5 Оформлення креслеників.....	23
5.1 Призначення робочого кресленика. Послідовність складання.....	23
5.2 Шорсткість поверхні.....	23
5.3 Позначення матеріалів.....	27
5.4 Зварні з'єднання.....	28
5.5 Поняття про кресленик загального виду та складальний кресленик.....	30
5.6 Особливості виконання складальних креслеників.....	31
5.7 Розміри на складальному кресленнику.....	32
5.8 Номера позицій.....	32
5.9 Специфікація.....	34
5.10 Читання складального кресленика.....	36
5.11 Послідовність деталювання складального кресленика.....	36
5.12 Постановка розмірів.....	37
5.13 Нанесення шорсткості поверхні.....	38
5.14 Ділення формату А1.....	39
5.15 Визначення, призначення креслеників схем.....	39
5.16 Класифікація схем.....	40
5.17 Правила виконання та оформлення схем.....	40
Список рекомендованої літератури.....	42
Додаток А Приклад оформлення заяви.....	46
Додаток Б Зразок титулки розрахунково-пояснювальної записки.....	47
Додаток В Зразок завдання на кваліфікаційну роботу.....	48

ВСТУП

Кваліфікаційна робота – це індивідуальна атестаційна робота здобувача науково-дослідницького, творчого або конструкторського характеру.

Кваліфікаційна робота виконується на завершальному етапі фахової підготовки і відображає рівень теоретичних і практичних знань, вміння їх застосовувати при розв'язуванні конкретних наукових, технічних та виробничих завдань.

До виконання кваліфікаційної роботи допускаються випускники, які виконали всі вимоги навчального плану.

Тематика кваліфікаційних робіт визначається випускаючою кафедрою. Керівниками призначаються найбільш кваліфіковані і досвідчені викладачі.

Здобувачам першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 13 «Механічна інженерія» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» денної та заочної форм навчання надається право запропонувати свою тему кваліфікаційної роботи з обґрунтуванням доцільності її розробки. Як правило, ця тема є продовженням розробки виконаного здобувачем курсового проєкту, або безпосередньо пов'язана з місцем майбутньої професійної діяльності.

Основні завдання кваліфікаційної роботи:

- закріплення та поглиблення теоретичних знань та набуття умінь самостійного вирішення конкретних виробничих завдань;
- набуття умінь самостійного техніко-економічного аналізу та обґрунтування проєктних рішень;
- розвиток умінь здобувача самостійно систематизувати і аналізувати літературу.

Вимоги до кваліфікаційної роботи:

- спрямованість на вирішення завдань, що поставлені перед аграрним сектором економіки;
- відповідність реальним умовам виробництва;
- чіткість структури та логічність викладення матеріалу;
- лаконічність формулювань;
- переконливість аргументації;
- обґрунтованість пропонуємих практичних рекомендацій виробництву.

Оформлення кваліфікаційної роботи проводиться на основі сучасних комп'ютерних технологій.

У кваліфікаційній роботі не повинно бути переписаних з підручників положень і формулювань, допускається посилання на них.

За прийняті у кваліфікаційній роботі рішення та достовірність даних відповідає здобувач-автор роботи та її керівник. До кваліфікаційної роботи додається відгук керівника та рецензія фахівця.

Успішний захист кваліфікаційної роботи є підставою для присвоєння випускнику кваліфікації бакалавр з галузевого машинобудування з видачою йому диплому державного зразка.

1 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ТА СТРУКТУРА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Метою кваліфікаційної роботи є закріплення здобувачами теоретичних знань з дисциплін професійної підготовки і є обов'язковим на завершальному етапі навчання здобувачів в університеті для присвоєння освітнього ступеня бакалавр з галузевого машинобудування.

Кваліфікаційна робота повинна відображати здатність автора розв'язувати складні спеціалізовані інженерні завдання та прикладні задачі, пов'язані з ефективним застосуванням сільськогосподарської техніки і механізованих технологій в агропромисловому виробництві, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

Згідно з вимогами освітньої програми кваліфікаційна робота спрямована на формування компетентностей:

інтегральні компетентності (ІК):

ІК. Здатність особи розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Здатність планувати та управляти часом.

ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК6. Здатність проведення досліджень на певному рівні.

ЗК9. Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети.

ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК13. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК14. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

спеціальні (фахові, предметні) компетентності (ФК) :

ФК1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування.

ФК2. Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.

ФК3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ФК4. Здатність втілювати інженерні розробки у галузевому машинобудуванні з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машини: від проектування, конструювання, експлуатації, підтримання працездатності, діагностики та утилізації.

ФК5. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.

ФК7. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.

ФК8. Здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проектних розробках в сфері галузевого машинобудування.

ФК10. Здатність розробляти плани і проекти у сфері галузевого машинобудування за невизначених умов, спрямовані на досягнення мети з урахуванням наявних обмежень, розв'язувати складні задачі і практичні проблеми підвищення якості продукції та її контролювання.

ФК11. Здатність проектувати спеціальні машини та обладнання для забезпечення технологічних процесів в рослинництві.

ФК12. Здатність проектувати спеціальні машини та обладнання для забезпечення технологічних процесів в тваринництві.

Програмні результати навчання

ПРН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

ПРН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

ПРН3. Знати і розуміти системи автоматичного керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.

ПРН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

ПРН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

ПРН6. Відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

ПРН7. Готувати виробництво та експлуатувати вироби, застосовуючи автоматичні системи підтримання життєвого циклу.

ПРН8. Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.

ПРН9. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.

ПРН10. Розуміти проблеми охорони праці та правові аспекти інженерної діяльності у галузевому машинобудуванні, навички прогнозування соціальних й екологічних наслідків реалізації технічних завдань.

ПРН11. Вільно спілкуватися з інженерним співтовариством усно і письмово державною та іноземною мовам.

ПРН12. Застосовувати засоби технічного контролю для оцінювання параметрів об'єктів і процесів у галузевому машинобудуванні.

ПРН13. Розуміти структури і служб підприємств галузевого машинобудування.

ПРН14. Розробляти деталі та вузли машин із застосуванням систем автоматизованого проектування.

ПРН15. Розуміти основи державної політики в аграрній галузі України.

ПРН16. Застосовувати засоби з енергоефективності та використовувати альтернативні джерела енергії

Кваліфікаційна робота складається із розрахунково-пояснювальної записки і графічного матеріалу. Обсяг пояснювальної записки не повинен перевищувати 35...45 сторінок.

Розрахунково-пояснювальна записка незалежно від теми має містити:

- титульний аркуш (додаток Б);
- завдання на кваліфікаційну роботу (додаток В);
- зміст;
- вступ;
- оглядову частину;
- конструкторсько-розрахункову частину;
- технологічну частину;
- список використаних джерел;
- додатки;
- відомість кваліфікаційної роботи.

Орієнтовний обсяг розрахунково-пояснювальної записки за відповідними складовими частинами наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Орієнтовний обсяг окремих частин записки

Назва складових частин	Обсяг сторінок
Титульний аркуш	1
Завдання на кваліфікаційну роботу	2
Зміст	1
Вступ	1
Оглядова частина	6-8
Конструкторсько-розрахункова частина	12-15
Технологічна частина	10-13
Висновки	1-2
Список використаних джерел	1-2
Додатки	не обмежено
Всього без додатків	35-45

Графічний та інформаційний матеріали виконуються в електронному вигляді (формати А1, А2, А3, А4). Загальний обсяг графічної частини кваліфікаційної роботи – 3 або 4 формати А1.

Розрахунково-пояснювальна записка, відомість кваліфікаційної роботи, специфікації до графічної частини роботи, надруковані на форматах А4 всі аркуші графічної частини вкладаються в папку.

Розрахунково-пояснювальна записка кваліфікаційної роботи обов'язково проходить автоматизовану перевірку на наявність академічного плагіату.

2 КЕРІВНИЦТВО ВИКОНАННЯМ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Визначившись із темою кваліфікаційної роботи, здобувач подає на ім'я завідувача кафедри, де реалізується освітня програма, заяву, у якій вказує: обрану тему для дослідження; коротке обґрунтування вибору теми; побажання щодо призначення наукового керівника («науковим керівником прошу призначити ...») (додаток А).

Завідувач кафедри, у свою чергу, відповідно до поданих заяв розподіляє теми і їхніх виконавців за науковими керівниками, урахувавши побажання здобувачів про призначення керівника, фах і наукові інтереси професорсько-викладацького складу відповідної кафедри.

Керівник кваліфікаційної роботи закріплюється, згідно заяви здобувача, наказом ректора університету. Він видає завдання на кваліфікаційну роботу із зазначенням терміну закінчення роботи. При цьому здобувач має право запропонувати свою тему роботи з відповідним обґрунтуванням доцільності її розробки та можливості виконання.

Тема кваліфікаційної роботи затверджується на засіданні випускової кафедри.

Керівник кваліфікаційної роботи надає здобувачу допомогу у розробці графіка роботи на весь період і порядок виконання окремих розділів кваліфікаційної роботи. Рекомендує необхідну наукову літературу, проводить систематичні консультації і перевіряє якість виконання кваліфікаційної роботи.

Випускова кафедра забезпечує здобувача до початку виконання кваліфікаційної роботи методичними вказівками, в яких вміщено обов'язковий обсяг вимог.

Закінчена кваліфікаційна робота, підписується здобувачем подається керівникові роботи, який після перегляду і схвалення, підписує її і складає відгук. Завідувач випускової кафедри, на підставі цих матеріалів, вирішує питання про допуск здобувача до захисту, роблячи при цьому відповідний запис на титульному аркуші розрахунково-пояснювальної записки.

Кваліфікаційна робота допущена до захисту направляється на рецензію фахівцю та перевірку на наявність академічного плагіату не пізніше, ніж за 10 днів до початку роботи ДЕК.

3 ЗАХИСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Захист кваліфікаційної роботи - це форма перевірки рівня знань випускника та фактичної підготовки його до роботи за фахом відповідно до вимог державного освітнього стандарту.

Захист кваліфікаційної роботи проводиться на відкритому засіданні ДЕК. На засідання подаються: розрахунково-пояснювальна записка, графічна частина (презентаційний матеріал), відгук керівника, рецензії, довідка про успішність здобувача, подання на ім'я голови Державної екзаменаційної комісії про допуск кваліфікаційної роботи до захисту.

На доповідь з теми кваліфікаційної роботи виділяється до 10 хвилин. Під час доповіді здобувач використовує підготовлену електронну презентацію.

Після доповіді здобувачу задають питання члени ДЕК і присутні на захисті.

Результати захисту кваліфікаційної роботи визначаються оцінками: «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно», а також відповідними балами за шкалою ECTS.

Здобувачу, який захистив кваліфікаційну роботу, рішенням ДЕК присвоюється освітній ступінь бакалавра з галузевого машинобудування і видається диплом державного зразка.

Здобувач, який за результатами захисту отримав оцінку «незадовільно», відраховується з університету і йому видається академічна довідка.

У випадках, коли захист кваліфікаційної роботи оцінюється незадовільно, ДЕК встановлює, чи може здобувач подати на повторний захист ту саму роботу з доопрацюванням, чи він зобов'язаний опрацювати нову тему визначену випусковою кафедрою.

Здобувач, який не захистив кваліфікаційну роботу, допускається до повторного захисту роботи протягом трьох років після закінчення терміну навчання.

Здобувачам, які не захищали кваліфікаційну роботу з поважної причини (документально підтвердженої) може бути перенесений строк захисту на наступний термін роботи ДЕК із захисту кваліфікаційних робіт.

3.1 Оцінювання кваліфікаційної роботи

Остаточна оцінка за кваліфікаційну роботу виставляється за результатами її захисту перед ДЕК. Захист бакалаврської дипломної роботи оцінюється за національною шкалою, за 5-бальною шкалою та за шкалою ECTS.

При виставленні остаточної оцінки за кваліфікаційну роботу члени ДЕК повинні обов'язково враховувати такі моменти:

- 1) *відповідність змісту кваліфікаційної роботи вимогам до її написання;*
- 2) *оцінку рецензента кваліфікаційної роботи;*
- 3) *оцінку наукового керівника кваліфікаційної роботи;*
- 4) *виконання індивідуального графіка написання кваліфікаційної роботи;*
- 5) *захист кваліфікаційної роботи її автором перед членами ДЕК.*

Оцінка **«відмінно» (за системою ECTS – А)** може бути виставлена лише у тому випадку, якщо на захисті здобувач показав вільне і глибоке володіння змістом кваліфікаційної роботи, використовував ілюстративний матеріал, точно і повно відповів на всі задані запитання членів ДЕК, вільно володіє науковою термінологією.

Оцінка **«добре» (за системою ECTS – В)** виставляється, якщо на захисті здобувач показав вільне і глибоке володіння змістом кваліфікаційної роботи, використовував ілюстративний матеріал, проте, при відповіді на запитання здобувачем, були допущені незначні неточності, які він не зумів повністю виправити після того, як на них було звернуто увагу з боку членів ДЕК, в основному володіє науковою термінологією.

Оцінка **«добре» (за системою ECTS – С)** виставляється, якщо на захисті здобувач показав, що він в основному володіє змістом кваліфікаційної роботи, під час доповіді використовувався ілюстративний матеріал, при відповіді на запитання здобувачем були допущені незначні неточності, які він однак так і не зумів повністю виправити після того, як на них було звернуто увагу з боку членів ДЕК, в основному володіє науковою термінологією. Під час доповіді використовувався ілюстративний матеріал, в якому теж були деякі помилки та неточності.

Оцінка **«задовільно» (за системою ECTS – Д)** виставляється, якщо на захисті здобувач показав, що він в основному володіє змістом кваліфікаційної роботи, проте, доповідь містить несуттєві помилки. Під час доповіді використовувався ілюстративний матеріал, в якому теж були деякі помилки та неточності. Відповіді на запитання членів ДЕК були не зовсім чітко сформульовані. Деякі наукові терміни здобувач вживав не за їх точним призначенням.

Оцінка «задовільно» (за системою ECTS – E) виставляється, якщо на захисті здобувач показав, що він в основному володіє змістом кваліфікаційної роботи, проте, доповідь була побудована нелогічно і містить помилки. Під час доповіді використовувався ілюстративний матеріал, в якому теж були деякі помилки та неточності і при коментуванні якого здобувач наражався на певні труднощі, що важко долав. Відповіді на запитання членів ДЕК були нечітко сформульовані. Деякі наукові терміни здобувач використовував не за їх точним призначенням.

Оцінка «незадовільно» виставляється, якщо на захисті здобувач показав, що він не володіє частиною змісту кваліфікаційної роботи, його доповідь нелогічна і містить серйозні помилки, а ряд висновків неправильно обґрунтовуються чи взагалі є неправильними. Під час доповіді використовувався ілюстративний матеріал, але змістовно прокоментувати його здобувач не міг. Відповіді на запитання членів ДЕК були нечіткими і поверховими. Знання наукових термінів незадовільне, за пунктами 1–4 середня оцінка не перевищила «3-».

Таблиця 3.1 – Критерії оцінювання кваліфікаційної роботи

Кількість балів	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	відмінно
82 – 89	B	добре
75 – 81	C	добре
66 – 74	D	задовільно
60 – 65	E	задовільно
35 – 59	FX	незадовільно
1 – 34	F	незадовільно

4 ОФОРМЛЕННЯ ТЕКСТОВИХ ДОКУМЕНТІВ

4.1 Загальні вимоги до оформлення текстових документів

Розрахунково-пояснювальну записку до кваліфікаційної роботи оформлюють згідно зі стандартами Єдиної системи конструкторської документації (ЕСКД) і ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення» (прийнятий Наказом національного органу стандартизації України ДП «УкрНДНЦ» від 22.06.2015 р. № 61), ДСТУ 1.5:2015 «Правила розроблення, викладання та

оформлення національних нормативних документів», чинний від 01.02.2017.

Розрахунково-пояснювальна записка відноситься до текстових документів, які містять інформацію подану, в основному, технічною мовою та графічну інформацію у вигляді ілюстрації.

Текст пояснювальної записки кваліфікаційної роботи друкується на одному боці аркуша білого паперу формату А4 (210×297 мм), через півтора інтервали, без переносів – з використанням шрифту текстового редактора Word – Times New Roman, 14-й кегль. Текст кваліфікаційної роботи друкується з дотриманням таких відступів від краю рамки: лівий – 10 мм, абзац – 12,5 мм, верхній – 20 мм, нижній від штампу – не менше 10 мм, правий – 10 мм.

Кожний аркуш текстового документу повинен мати рамку чорного кольору, виконану друкарським способом.

4.2 Основні написи

Всі текстові документи (за виключенням титульного аркуша та аркуша завдання) повинні мати основні написи, які виконуються згідно з вимогами стандартів.

Основні написи бувають двох виглядів для текстових документів. Для першого аркуша документу (див. рис. 4.1), для інших аркушів показано на рисунку 4.2.

В графічній частині кваліфікаційної роботи застосовується основний напис форми 1 (див. рис. 4.3).

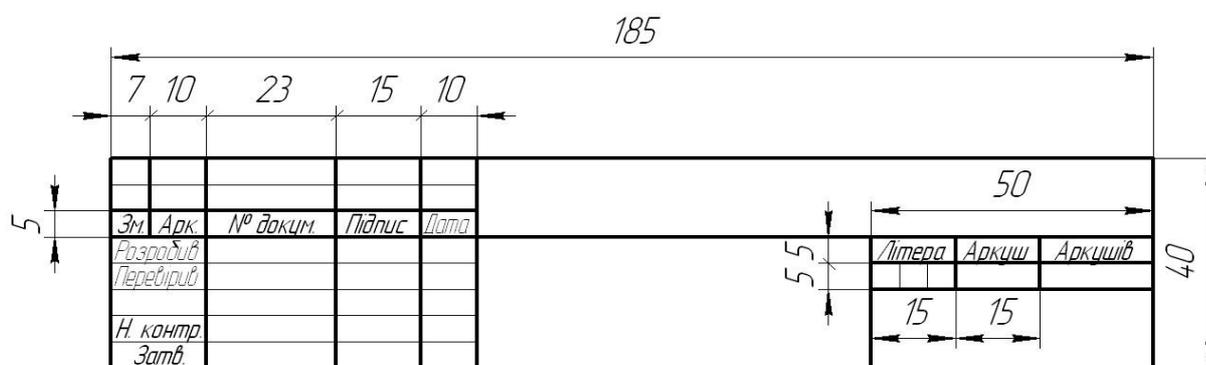


Рисунок 4.1 – Перший аркуш документу

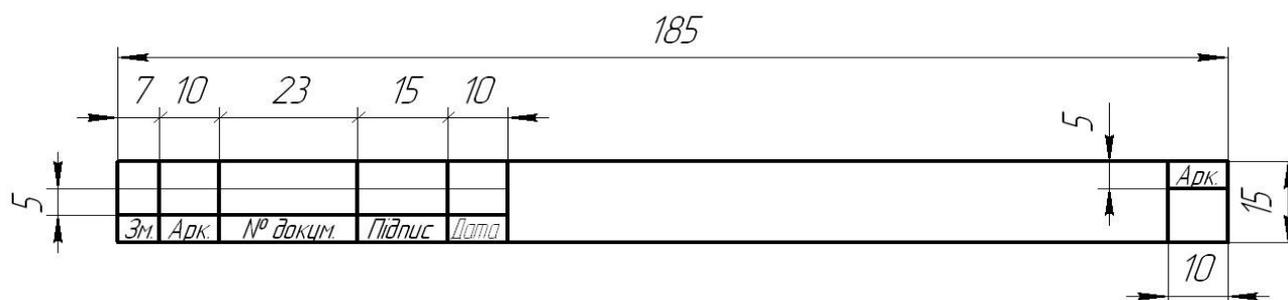


Рисунок 4.2 – Інші аркуші документу

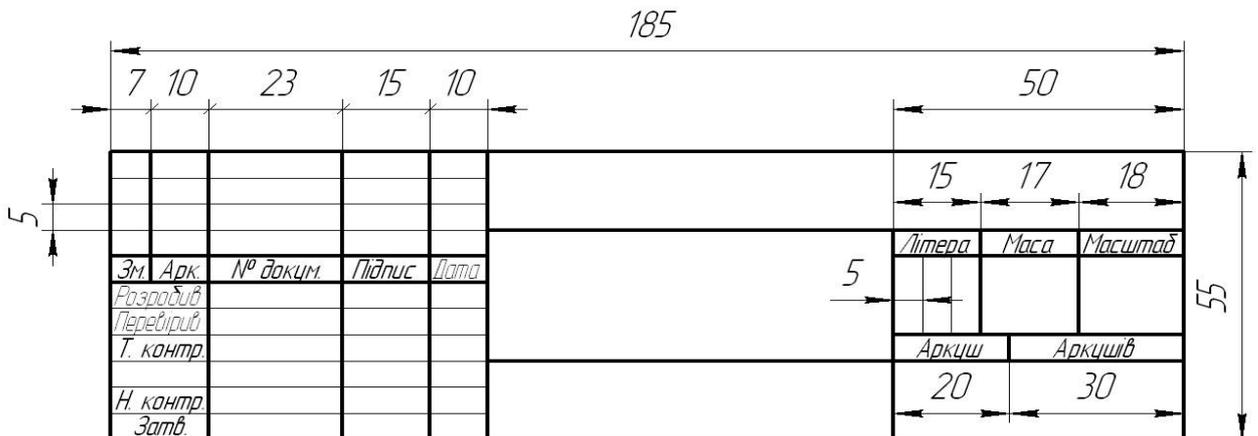


Рисунок 4.3 – Основний напис форми 1 графічної частини

4.3 Позначення документів

Кожному документу кваліфікаційної роботи присвоюється позначення. Позначення повинно мати таку структуру:

XXXX.XXXXXX.XXX.XXX

(1 група) (2 група) (3 група) (4 група)

Перша група – код виду розроблюваного документу.

ДП – кваліфікаційна робота;

ДР – дипломна робота;

КП – курсовий проект;

КР – курсова робота;

РР – розрахункова робота;

РГ – розрахунково-графічна робота.

Після букв ставиться крапка. Далі – шифр спеціальності.

Таблиця 4.1 – Шифр спеціальності

Група	Шифр спеціальності	Назва
Маш-19-1	133	Галузеве машинобудування

Друга група – шифр групи.

Третя група – порядковий номер прізвища здобувача у наказі про затвердження теми його кваліфікаційної роботи.

Четверта група – шифр документу, що відповідає переліку шифрів наведених у таблиці 4.2. Якщо в кваліфікаційній роботі є декілька документів однакового шифру, то після шифру через пропуск ставиться номер потрібного документу. Наприклад, якщо схем кінематичних дві, то першій присвоюють – К1, а другій – К2.

Таблиця 4.2 – Шифри документів, що входять до складу кваліфікаційної роботи

Назва документу	Шифр документу
Текстові документи	
Відомість роботи	ТП
Пояснювальна записка	ПЗ
Таблиця (як окремий документ)	ТБ
Розрахунок (як окремий документ)	РР
Графічні документи	
Схема електрична структурна	Е1
Схема електрична функціональна	Е2
Схема електрична принципова	Е3
Схема електрична з'єднань	Е4
Схема електричних підключень	Е5
Схема електрична загальна	Е6
Схема електрична розміщення	Е7
Схема кінематична	К
Схема гідравлічна	Г
Схема пневматична	П
Схема газова	Х
Схема вакуумна	В
Схема оптична	О
Схема енергетична	Р
Схема ділення	Д
Схема комбінована	С
Загальний вид	ЗВ
Складальний кресленик	СК
Теоретичний кресленик	ТК
Габаритний кресленик	ГК
Монтажний кресленик	МК
Графік (як окремий документ)	ГР
Карта експлуатації електрообладнання	КЕ
Карта технологічна (безпека праці)	КГ
Техніко-економічні показники роботи	ПЕ
Технічний опис	ТО

Кресленики деталей і специфікації шифру не мають, тому четверта група у їх позначенні відсутня.

Приклад позначення:

Для групи Маш-19-1

ДП. 133.19-2.001.00 ПЗ – розрахунково-пояснювальна записка кваліфікаційної роботи;

ДП. 133.19-2.001.00 СК – складальний кресленик кваліфікаційної роботи;

ДП. 133.19-2.001.00 ГР – графіки формат А1

ДП. 133.19-2.001.03 – кресленик деталі, яка має третю позицію на складальному кресленику.

4.4 Титульний аркуш

Титульний аркуш – це перший аркуш текстового документу виконаний (Додаток А). На титульному аркуші вказують назву навчального закладу, тему кваліфікаційної роботи, прізвища автора, керівника та консультантів роботи. При допуску здобувача до захисту обов'язково повинен бути підпис завідувача випускової кафедри.

Переноси в словах на титульному аркуші не допускаються.

4.5 Зміст текстового документу

Зміст складають, якщо документ містить не менше ніж два розділи, або один розділ і додаток за загальної кількості сторінок не менше десяти. Розташовують його на початку документу після титульного аркушу та завдання. До змісту включають вступ; номери та найменування розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів (якщо вони мають заголовки) суті змісту; висновки; рекомендації; перелік посилань; назви додатків; і номери сторінок, які містять початок матеріалу. Всі сторінки нумерують наскрізь до закінчення документу, включаючи і список використаних джерел. Слово «Зміст» записують у вигляді заголовку (симетрично тексту). Приклад виконання показано на рисунку 4.5.

Зміст

Вступ	6
1. Сучасний стан та перспективи розвитку ґрунтообробних агрегатів з активними робочими органами	7
1.1. Агротехнічні вимоги до обробітку ґрунту фрезерними культиваторами	7
1.2. Короткий огляд конструкцій фрезерних машин	9
1.3. Класифікація приводів машин	11
1.4. Обґрунтування теми проекту	14
2. Конструкторська частина	15
2.1. Обґрунтування модернізації фрезерного культиватора	15
2.2. Розрахунок основних параметрів модернізованої конструкції фрезерного культиватора	18
2.3. Розрахунок гідравлічної системи фрезерного культиватора	20
2.4. Розрахунок і вибір основних елементів гідропривода	23
2.5. Розрахунок ланцюгової передачі	25
2.6. Вибір і розрахунок робочих органів фрези	27
2.7. Розміщення та кріплення робочих органів	30
3. Технологічна частина	32
3.1. Аналіз службового призначення деталі «Хвостовик»	32
3.2. Аналіз конструкції і технологічності деталі	33
3.3. Визначення типу виробництва та вибір заготовки	35
3.4. Розрахунок та вибір параметрів заготовок	37
3.5. Вибір методів і послідовності обробки окремих поверхонь	38
3.6. Вибір технологічних баз	39
3.7. Розробка технічного процесу обробки деталі «Хвостовик»	40
3.8. Розрахунок режимів різання	41
Висновки	43
Список використаної літератури	44
Додатки	45

					ДП. 133.19-1.026.00 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Ганжа В.В.			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Руткевич В.С.				4	45
Реценз.					ВНАУ гр. Маш-19-1		
Н. Контр.							
Затверд.		Веселовська Н.Р.					
<i>Модернізація конструкції фрезерного культиватора</i>							

Рисунок 4.5 – Прикладу оформлення змісту

4.6 Основний текст документу

Текстові документи виконуються згідно вимог ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення» (прийнятий Наказом національного органу стандартизації України ДП «УкрНДНЦ» від 22.06.2015 р. № 61), ДСТУ 1.5:2015 «Правила розроблення, викладання та оформлення національних нормативних документів», чинний від 01.02.2017.

Кожен аркуш друкується на одному боці аркуша білого паперу формату А4 (210×297 мм), через півтора інтервали, без переносів – з використанням шрифту текстового редактора Word – Times New Roman, 14-й кегль.

Аркуш текстового документу повинен мати рамку чорного кольору та основний напис. Текст слід друкувати, додержуючись таких розмірів берегів: верхній – 20, нижній – не менше 10 мм. Мінімальна відстань від рамки зліва та справа – 10 мм.

Абзац в тексті – 12,5 мм. Від тексту до наступного заголовка, а також від заголовка до наступного після нього тексту – 21 пт. Відстань між основами рядків в заголовках розділу і підрозділу становить 21 пт.

Помилки, описки і графічні неточності, виявлені в процесі виконання документу, допускається виправляти підчищенням або зафарбовуванням коректуючою рідиною і нанесенням на тому ж місці виправленого тексту (графіки) машинописним способом або від руки. Виправлене повинно бути чорного кольору.

Структурні елементи «Зміст», «Вступ», «Висновки», «Список використаних джерел» не нумерують, а їх назви правлять за заголовки структурних елементів.

Матеріал документу ділять на розділи та підрозділи при необхідності пункти і підпункти.

Порядкові номери розділів позначаються арабськими цифрами. Підрозділи нумеруються у межах розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу та номера підрозділу, розділеного крапкою.

Пункти повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу і підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу і порядкового номера пункту, або з номера розділу, порядкового номера підрозділу та порядкового номера пункту, відокремлених крапкою. Після номера пункту крапку не ставлять.

Назви розділів та підрозділів повинні бути короткими і відповідати змісту. Назву розділу треба писати у вигляді заголовків і слід розташовувати посередині рядка і друкувати великими літерами без крапки в кінці, не підкреслюючи жирним шрифтом.

Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів слід починати з абзацного відступу і друкувати маленькими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки в кінці жирним шрифтом.

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

Переноси в словах тексту заголовків не допускаються.

Відстань між заголовком і подальшим чи попереднім текстом має бути не менше, ніж два рядки. Відстань між основами рядків заголовка, а також між двома заголовками приймають такою, як у тексті.

Не допускають розміщувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розташовано тільки один рядок тексту.

Сторінки кваліфікаційної роботи слід нумерувати арабськими цифрами, додержуючись наскрізної нумерації впродовж усього тексту.

Титульний аркуш включають до загальної нумерації сторінок, номер сторінки на титульному аркуші не проставляють.

Ілюстрації та таблиці, розміщені на окремих сторінках, включають до загальної нумерації сторінок.

4.7 Розрахунки

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

Формули і рівняння слід нумерувати у межах розділу. В цьому випадку номер формули складається з номеру розділу і порядкового номеру формули, відокремлених крапкою.

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

Якщо на одному аркуші декілька формул, то їх номер треба розташовувати на одній вертикальній лінії.

Пояснення символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули, якщо вони не пояснені раніше в тексті, повинні бути наведені безпосередньо під формулою.

Пояснення кожного символу слід давати з нового рядка в тій послідовності, в якій символи наведені в формулі. Перший рядок пояснення повинен починатися словом «де» без двокрапки.

Приклад 1:

Потужність двигуна визначається за формулою:

$$P_{\text{дв.н.}} = \frac{P_3}{\eta_{\text{заг}}}, \quad (4.1)$$

де $P_{\text{дв.н.}}$ – необхідна потужність двигуна, кВт;

P_3 – номінальна потужність двигуна на вихідному валу привода, кВт;

$\eta_{\text{заг}}$ – загальний коефіцієнт корисної дії (ККД привода).

Формули, що подаються одна за одною і не розділені текстом відділяються комою.

Приклад 2:

$$A = \frac{a}{b}, \quad (4.2)$$

$$B = \frac{c}{d}. \quad (4.3)$$

Приклад 3:

Розв'язання основної формули.

Визначимо такт лінії ТО-2:

$$\tau_a = \frac{T_{n.o.} \cdot 60}{P_l} + t_{np}, \quad (4.2)$$

де $T_{n.o.} = 10,2 \text{ люд} \cdot \text{год}$ – трудомісткість робіт одного виду обслуговування;

P_l – загальна кількість робітників на постах лінії;

t_{np} – час руху автомобіля з поста на пост.

Переноси формули на наступний рядок допускається тільки на знаках виконуваних операцій, повторюючи знак операції на початку наступного рядка. Коли переносять формули на знакові операції множення, застосовують знак «х».

4.8 Таблиці

Таблиці слід нумерувати арабськими у межах розділу. У цьому випадку номер таблиці складається з номеру розділу і порядкового номеру таблиці, відокремлених крапкою.

Заголовки граф та рядків таблиці слід писати з великої літери, підзаголовки граф – з малої літери, якщо вони складають одне речення з заголовком, або з великої літери, якщо вони мають самостійне значення. В кінці заголовків і підзаголовків таблиці крапка не ставиться, заголовки і підзаголовки друкуються або пишуться в однині. Таблиці зліва, праворуч і знизу, як правило обмежують лініями.

Слово «Таблиця» зазначають один раз зліва над першою частиною таблиці, над іншими частинами друкують слова «Продовження таблиці» (див. рис. 4.6) з зазначенням номера (позначення) таблиці у відповідності з рисунком.

20

Таблиця 2.1 – Об'ємна маса сільськогосподарських вантажів

Назва вантажу	Об'ємна маса, т/м ³
Цукрові буряки	0,6 ... 0,62
Жито	0,63 ... 0,73
Кукурудза	0,70 ... 0,75

Рисунок 4.6 – Приклад оформлення таблиці

20

Продовження таблиці 2.1

Назва вантажу	Об'ємна маса, т/м ³
Силосна солома	0,65 ... 0,75
Пшениця	0,66 ... 0,79

Рисунок 4.7 – Приклад оформлення продовження таблиці

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

Графу «Номер за порядком» до таблиці включати не допускається.

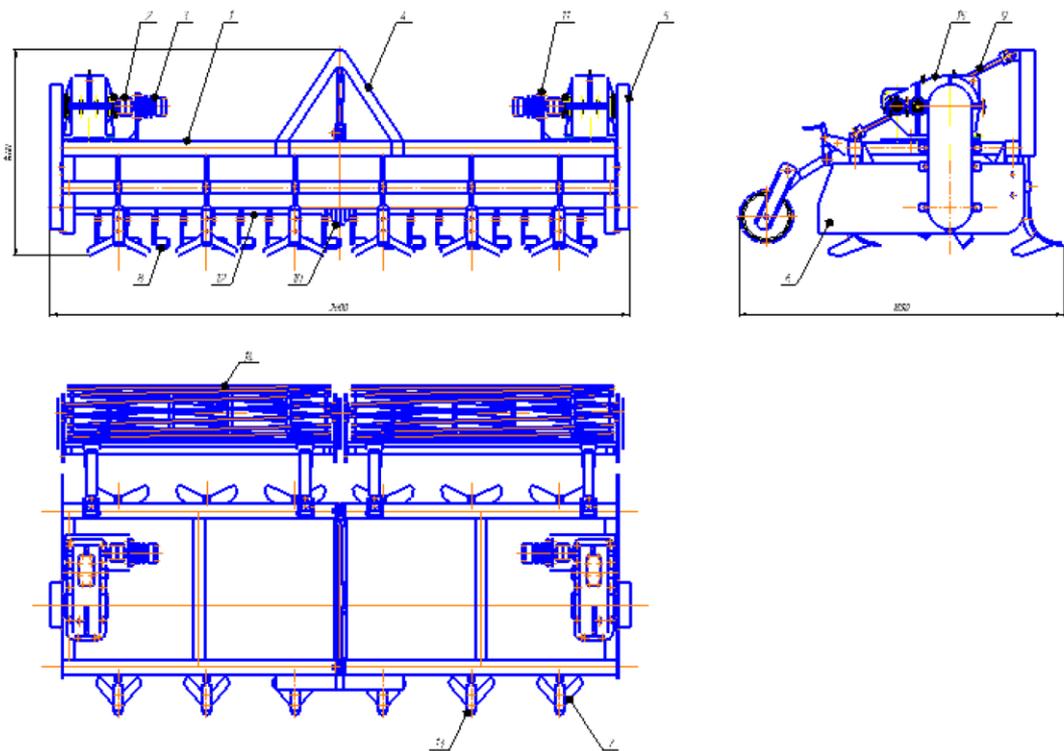
4.9 Ілюстративний матеріал

Ілюстративний матеріал повинен розташовуватись безпосередньо після тексту, в якому про нього згадується вперше, або на наступній сторінці.

Ілюстративний матеріал може мати тематичну назву, яку розміщують таким чином: «Рисунок 3.1 – Деталі приладу»

За необхідністю під ілюстративним матеріалом розміщують пояснювальні дані. Слово «Рисунок» і назву подають після пояснювальних даних (див. рис. 4.8).

Ілюстративний матеріал слід нумерувати арабськими цифрами у межах розділу. Номер рисунка складається в цьому випадку з номера розділу і порядкового номера рисунка, відокремлених крапкою.



1–рама, 2–муфта, 3–гідромотор, 4–навіска, 5–ланцюгова передача,
 6–навісний кожух, 7–стрілчаста лапа, 8–ніж, 9–регульована тяга,
 10–муфта вала фрези, 11–стійка гідромотора, 12–ротор, 13–долото, 14–коток

Рисунок 2.3 – Модернізована конструкція фрезерного
 культиватора КФГ-3,6

					ДП. 133.19-1.026.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Рисунок 4.8 – Приклад оформлення рисунка

4.10 Додатки

Матеріал, що доповнює текст пояснювальної записки, допускається розміщувати у додатках. Додатками можуть бути, наприклад, ілюстративний матеріал, таблиці, розрахунки, опис прикладів, програм задач, тощо.

Додатки позначаються великими літерами української абетки, починаючи з «А», за винятком літер «Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ъ». Після слова «Додаток» друкують літеру, що позначає його послідовність.

Допускається позначення додатків літерами латинської абетки, за винятком літер «I» та «O».

У випадку повного використання літер української та латинської абеток допускається позначення додатків арабськими цифрами.

Кожний додаток слід починати з нової сторінки із зазначенням зверху посередині сторінки слово «Додаток» і його позначення, а під ним у дужках для обов'язкового додатка друкують слово «обов'язковий», а для інформаційного «довідковий», додаток повинен мати заголовок, який друкують симетрично відносно тексту з великої літери окремим рядком.

Текст кожного додатка може бути поділений на розділи, підрозділи, пункти, підпункти.

4.11 Список використаних джерел

Джерела можна розміщувати одним із таких способів: у тому порядку, у якому вони згадуються в тексті (найбільш зручний для користування), в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків, хронологічному порядку. Нумерують наскрізно арабськими цифрами. Джерело, на яке посилаються в тексті, позначають тим порядковим номером, яким воно записано в списку.

Приклад оформлення списку використаних джерел показано на рис. 4.9.

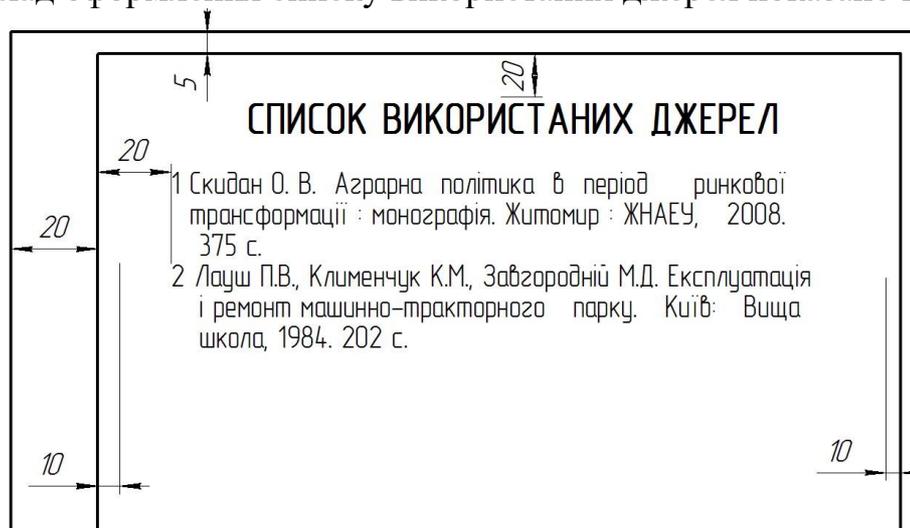


Рисунок 4.9 – Приклад оформлення списку використаних джерел

5 ОФОРМЛЕННЯ КРЕСЛЕНИКІВ

5.1 Призначення робочого кресленика. Послідовність складання

Робочий кресленик – кресленик, який виконується за допомогою креслярських інструментів з чітким дотриманням масштабу, призначений для виготовлення деталі.

Підготовча стадія (на основі ескізу):

- 1) проаналізувати ескіз:
 - прочитати ескіз, вияснити внутрішні, зовнішні форми;
 - перевірити розміри, знаки шорсткості, покриття, термообробку;
 - перевірити правильність заповнення основного напису, технічних вимог;
 - згідно зі стандартами вибрати масштаб зображення (рекомендується робочий кресленик виконувати в масштабі 1:1);
 - намітити кінцеву компоновку робочого кресленика. Місця розташування основних і додаткових видів;
 - 2) способи компоновки:
 - аналітичний;
 - графоаналітичний (з газети або паперу вирізають габарити проєкцій).
- Компоновка – розміщення проєкцій на аркуші так, щоб була більша наглядність.

Виконавча стадія:

- 1) викреслити рамку. Відокремити місце для основного напису;
- 2) провести осі симетрії, центрові лінії;
- 3) викреслити тонкими лініями видимий контур зображення;
- 4) намітити невидимий контур;
- 5) виконати розрізи, перерізи, додаткові зображення, виносні елементи;
- 6) провести виносні, розмірні лінії;
- 7) перевірити побудови, витерти допоміжні лінії;
- 8) нанести центрові осьові лінії;
- 9) заштрихувати розрізи, перерізи;
- 10) нанести розміри;
- 11) знаки чистоти поверхні;
- 12) позначити термообробку покриття;
- 13) обвести контур товстою лінією;
- 14) заповнити основний напис.

5.2 Шорсткість поверхні

Після механічної обробки на поверхні деталі залишаються виступи та впадини.

Під шорсткістю поверхні розуміють сукупність нерівностей з відносно малими кроками на базовій довжині, або сукупність нерівностей, які утворюють рельєф поверхні.

За ДСТУ 2413-94 та ДСТУ ISO 4287:2012 шорсткість поверхні визначають за шістьма параметрами:

- висотні R_a, R_z, R_{max} ;
- крокові S_m, S_i ;
- відносна опорна довжина профілю t_p .

R_a – середньоарифметичне відхилення профілю, середнє значення в межах базової довжини відстаней точок відступів та впадин від середньої лінії профілю (алгебраїчний знак не враховується). Переважно рекомендується використовувати параметри R_a (рисунок 5.1).

$$R_a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i|,$$

де y_i – відхилення профілю.

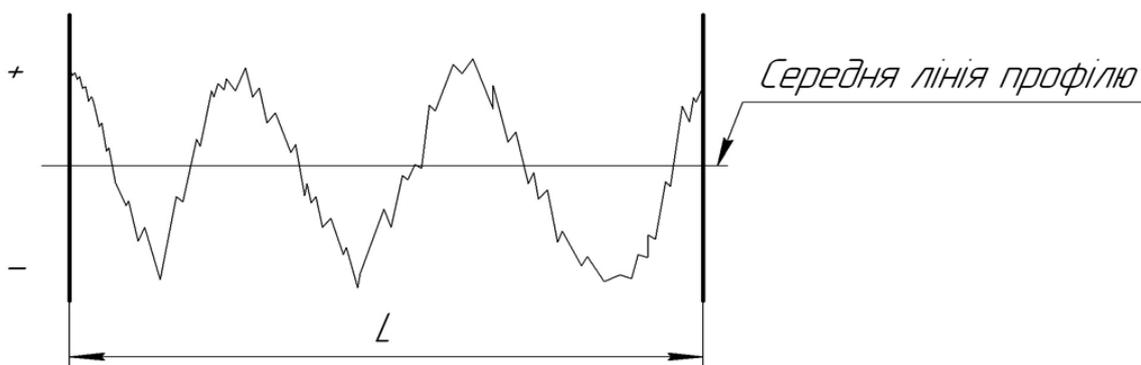


Рисунок 5.1 – Шорсткість поверхні деталі (збільшено)

Вимірюється за допомогою спеціального приладу – профілографа (в мікронах).

Позначення шорсткості:

✓ – використовується у випадках, коли обробку поверхні конструктор не призначає;

▽ – поверхня утворена зняттям шару матеріалу (при механічній обробці: токарна, свердлильна, фрезерувальна і т.д.);

⊖ – поверхня утворена без зняття шару матеріалу (ливарні, штамповані і т.д.).

$h = 3,5 \dots 5$ (висота розмірних чисел),

$H = 1,5 \dots 3h$, товщина лінії S2.

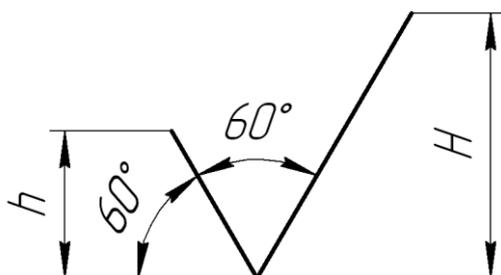


Рисунок 5.2 – Параметри знаку шорсткості

Під поличкою знаку шорсткості може бути проставлений напрям нерівностей поверхні (наприклад: $\sqrt{\perp}$):

= – паралельне;

C – кругове;

\perp – перпендикулярне;

R – радіальне

X – перехресне;

P – точкове.

M – довільне.

Для позначення шорсткості поверхні на умовному знаку показують значення Ra.

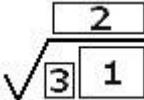
Таблиця 5.1 – Позначення шорсткості поверхні

1	2	3	4	5	6	7
$\sqrt{Ra\ 100}$	$\sqrt{Ra\ 50}$	$\sqrt{Ra\ 25}$	$\sqrt{Ra\ 12,5}$	$\sqrt{Ra\ 6,3}$	$\sqrt{Ra\ 3,2}$	$\sqrt{Ra\ 1,6}$
			спряжені нерухомі поверхні, нарізь			
СЧ, КЧ зовнішня поверхня корпусних деталей (неспряжені поверхні)						

8	9	10	11	12	13	14
$\sqrt{Ra\ 0,80}$	$\sqrt{Ra\ 0,40}$	$\sqrt{Ra\ 0,20}$	$\sqrt{Ra\ 0,100}$	$\sqrt{Ra\ 0,050}$	$\sqrt{Ra\ 0,020}$	$\sqrt{Ra\ 0,010}$
спряжені рухомі поверхні (вал, вісь, зубчасті шестерні, проточки, пази, клапани)			доводочні операції			

Структуру позначення шорсткості поверхні подано в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 – Структура позначення шорсткості поверхні

	
	Базова довжина за ДСТУ ISO 4287:2012 (Параметр (параметри) шорсткості за ДСТУ ISO 4287:2012)
	Спосіб обробки поверхні і (або) інші додаткові вказівки
	Умовне позначення напрямку нерівностей

Нанесення шорсткості поверхні:

1) на рисунку 5.3 показано варіанти постановки шорсткості поверхонь;

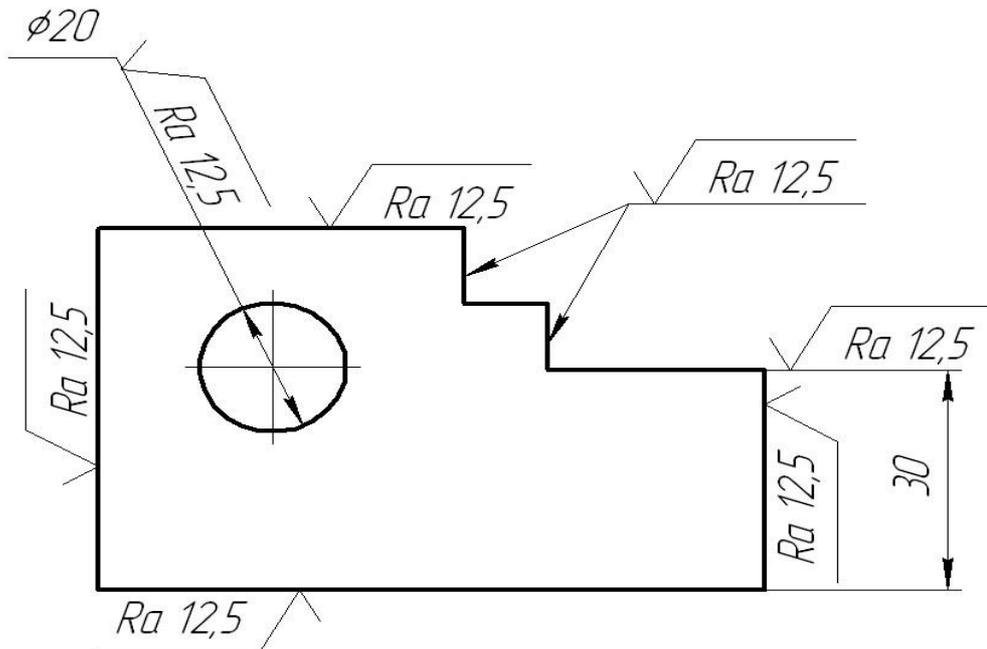


Рисунок 5.3 – Варіанти постановки шорсткості поверхонь

2) якщо всі поверхні виробу мають однакову шорсткість, то в правому верхньому кутку формату наносять позначення шорсткості, розмір знаку у півтора рази більше ніж на кресленнику;

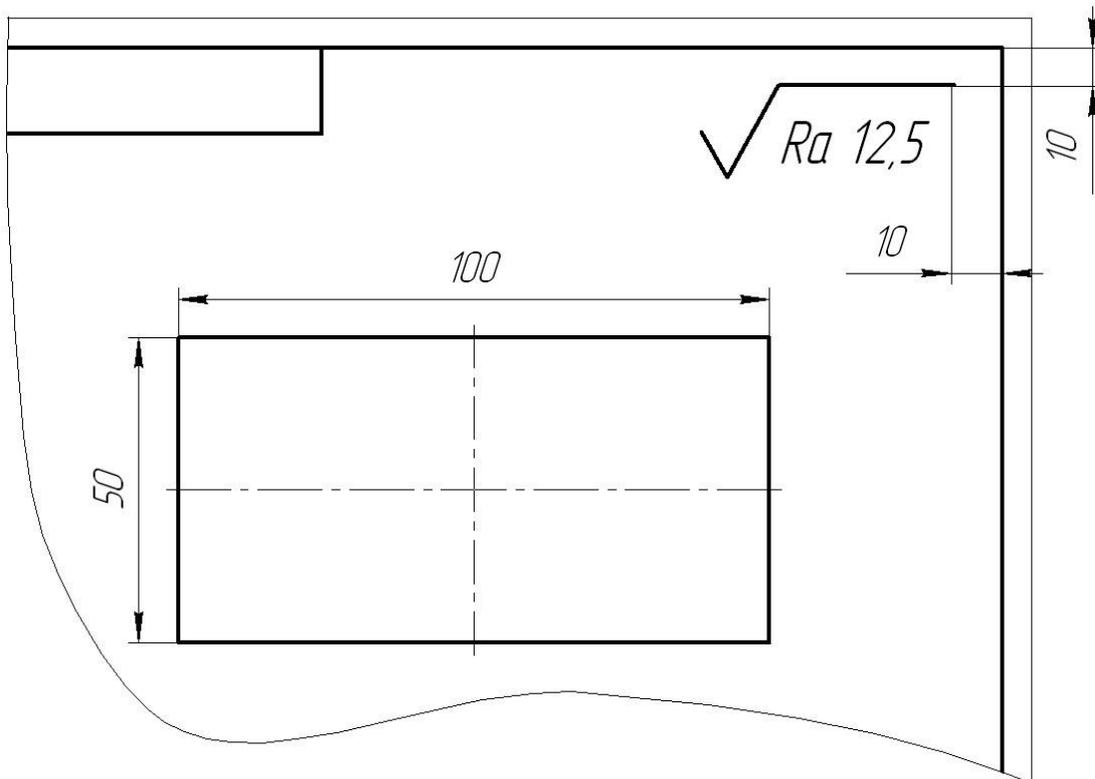


Рисунок 5.4 – Всі поверхні деталі мають однакову шорсткість

3) якщо не всі поверхні деталі мають однакову шорсткість, то у правому верхньому кутку ставлять знак у півтора рази більше ніж на кресленнику, поряд в дужках знак, такий, як на кресленнику;

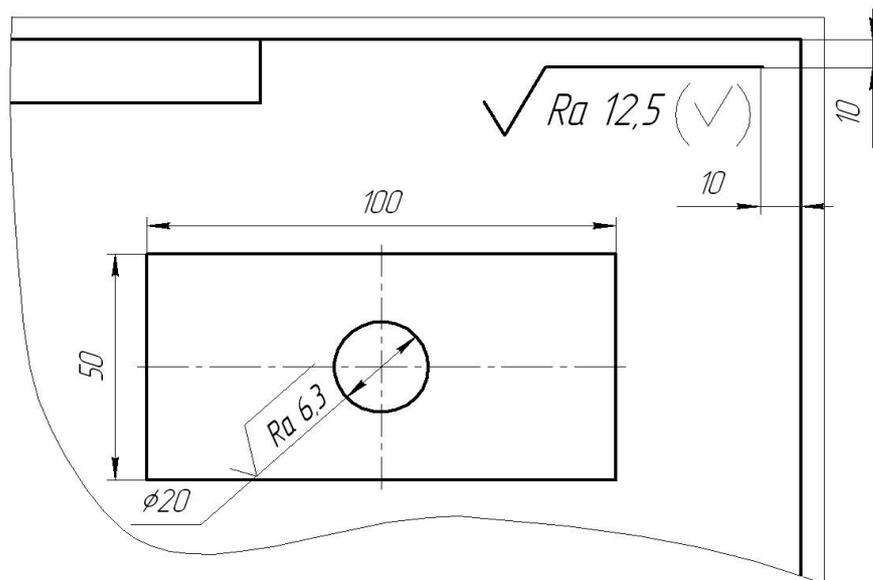


Рисунок 5.5 – Позначення шорсткості поверхнь деталі, різних значень

4) шорсткість робочої поверхні зубів шестерні показують умовно на ділильному колі, шорсткість на нарізі гвинта показують по товстій лінії, а в отворі, при виді, в торець на розмірній.

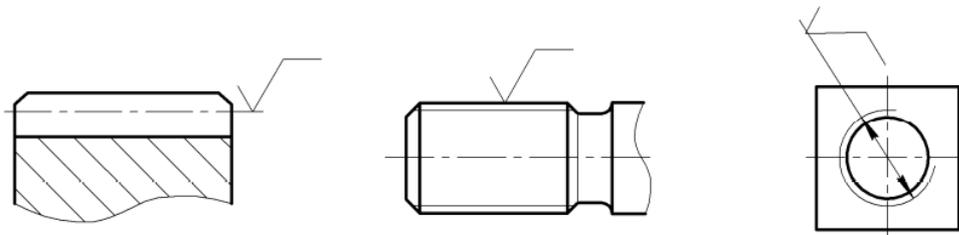


Рисунок 5.6– Різні випадки постановки шорсткості поверхні

5.3 Позначення матеріалів

Згідно вимог стандартів в позначення матеріалу повинні входити: назва матеріалу, марка (якщо для нього вона встановлена), номер стандарту.

Наприклад, Сталь 35 ДСТУ 7809:2015. Якщо в умовне позначення входить скорочена назва цього матеріалу, то повну назву матеріалу не вказують – Ст 3 ДСТУ 2651:2005.

Нижче приведено матеріали, які використовуються при виконанні робочих креслеників деталей:

СЧ 15 ДСТУ 8833:2019 – сірий чавун (поршні, зубчасті колеса), 15 кгс/мм² – міцність при розтягу;

КЧ 30-6 ДСТУ EN 1562:2019 – кований чавун (ланцюги, вкладиші, кулачки), 30 кгс/мм² – опір розриву, 6% – відносне подовження;

Ст 3 ДСТУ 2651:2005 – сталь вуглецева звичайної якості;

Сталь 45 ДСТУ 7809:2015 – сталь вуглецева якісна конструкційна;

БрОЦС-6-6-3 ДСТУ ГОСТ 5017:2007 – бронза; ЛА67-2,5 ДСТУ ГОСТ 15527:2005 – латунь; АЛ 8 ГОСТ 4784-97 – алюміній.

5.4 Зварні з'єднання

Умовне зображення швів зварних з'єднань ДСТУ 2222-93:

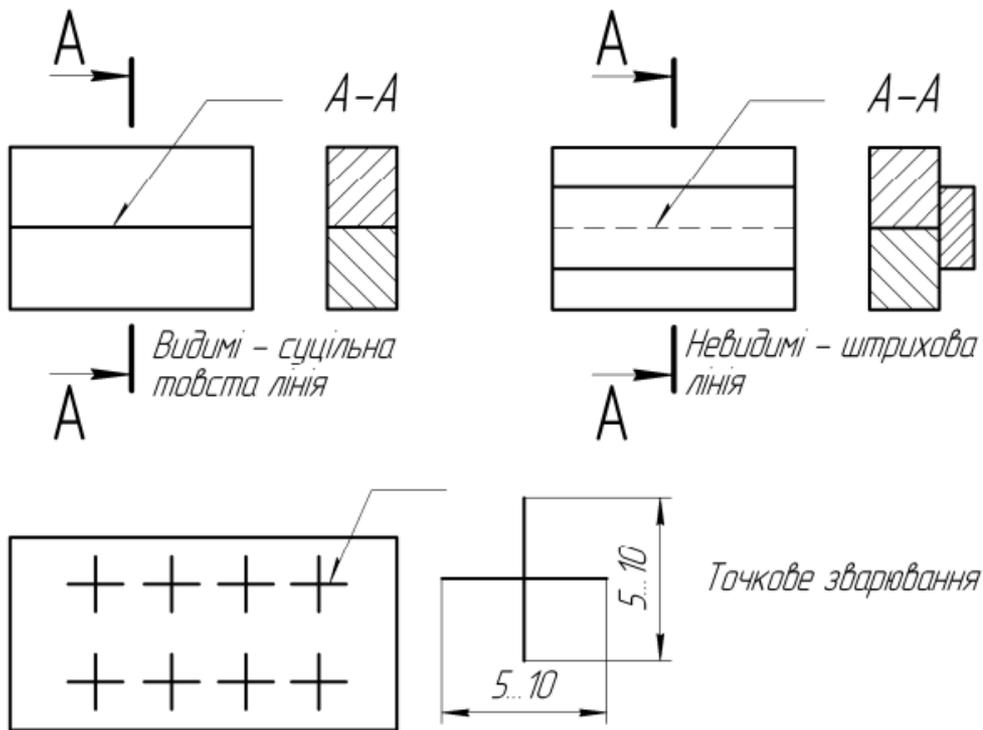


Рисунок 5.7 – Зображення зварних швів

Від зображення шва або одинарної точки проводять односторонню стрілку з лінією – виноскою, яка закінчується горизонтальною поличкою. Краще креслити лінію-виноску від зображення видимого шва.

Розрізняють лицеву і оборотну сторону шва.

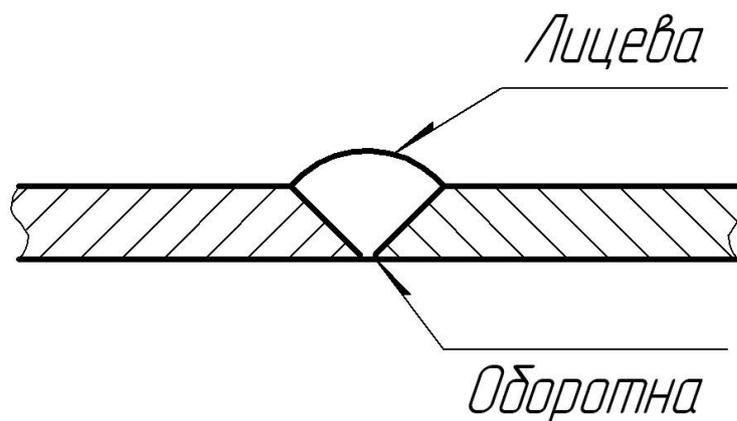


Рисунок 5.8 – Стикове з'єднання деталей зі скосом кромки

Якщо стрілка лінії виноски впирається в лицеву сторону шва, тоді умовне позначення наносять над поличкою, якщо в оборотну – під поличкою (рисунок 5.8).

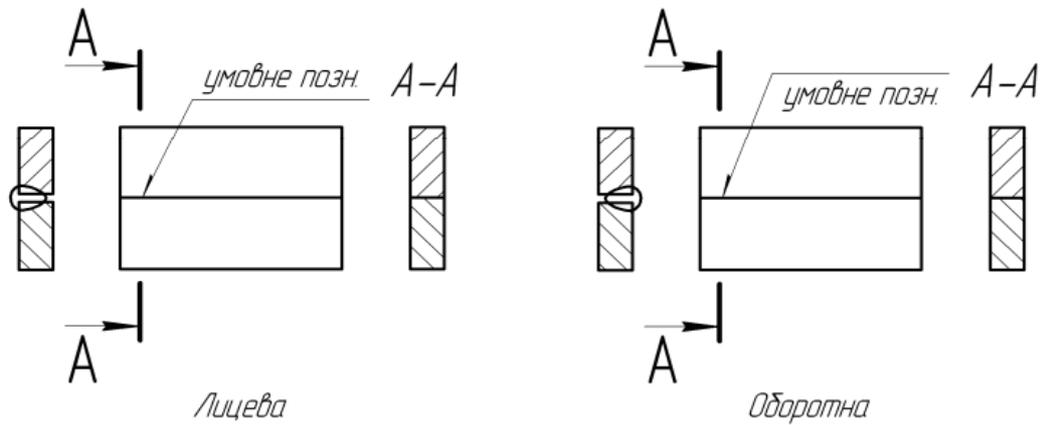


Рисунок 5.9 – Зображення позначень зварних з'єднань

Умовне позначення швів зварних з'єднань, послідовність запису на полиці (або під полицею):

- 1) вказують номер стандарту та типи швів і конструктивні елементи:
 - ручне електродугове зварювання – ДСТУ 2456-94;
 - автоматичне та напіваавтоматичне зварювання під флюсом ГОСТ 8713-79;
 - контактне зварювання – ДСТУ EN ISO 8167;
 - електрошлакове зварювання – ДСТУ 2456-94;
 - електродугове зварювання в середовищі газів – ДСТУ EN ISO 9692-1:2014;

- зварювання точкове – ДСТУ EN ISO 15614-12;
- 2) буквено-цифрове позначення шва (ДСТУ 2222-93):

- стикове з'єднання $C1...C25$;
- кутове $U1...U10$;
- таврове $T1...T11$;
- внапусток $H1...H3$;

- 3) умовне позначення способу зварювання:

Km – контактне точкове;

$Kш$ – контактне шовне;

A – автоматичне під шаром флюсу;

$П$ – напіваавтоматичне під шаром флюсу;

Ap – автоматичне зварювання з ручним підварюванням;

$УП$ – зварювання у вуглекислому газі;

$ШЕ$ – електрошлакове зварювання;

$НГП$ – зварювання нагрітим газом з присадкою;

Стандарт допускає не вказувати на кресленику спосіб зварювання.

- 1) знак « \triangle » і катет вказують для кутових та таврових швів і з'єднань без підготовки кромки (вказують катет шва, знак « \triangle » виповняють суцільною тонкою лінією);

- 2) для переривчастих швів « $/$ » або « Z » і величину кроку;

- б) допоміжні знаки:

$/$ – шов переривчастий, розташований ланцюгом;

Z – шов переривчастий, розміщений в шаховому положенні;

⊖ – підсилення шва;

⌞ – напливи та нерівності шва обробити з плавним переходом до основної поверхні;

└ – шов виготовить при монтажі виробу;

○ – шов по замкнутій лінії (Ø3...5 мм);

□ – шов по незамкнутій лінії.

Знаки ○ та └ проставляють на місці перетину лінії виноски з горизонтальною поличкою (рисунок 5.10).

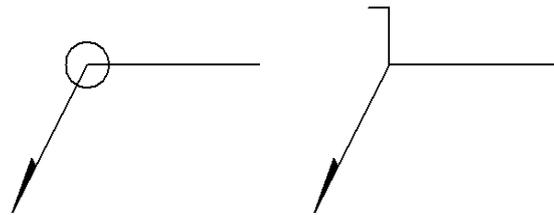


Рисунок 5.10 – Зображення допоміжних знаків ○ та └

Якщо на кресленнику є декілька однакових швів, тоді їм присвоюють один і той же номер, який проставляють на поличці виносці (рисунок 5.11).

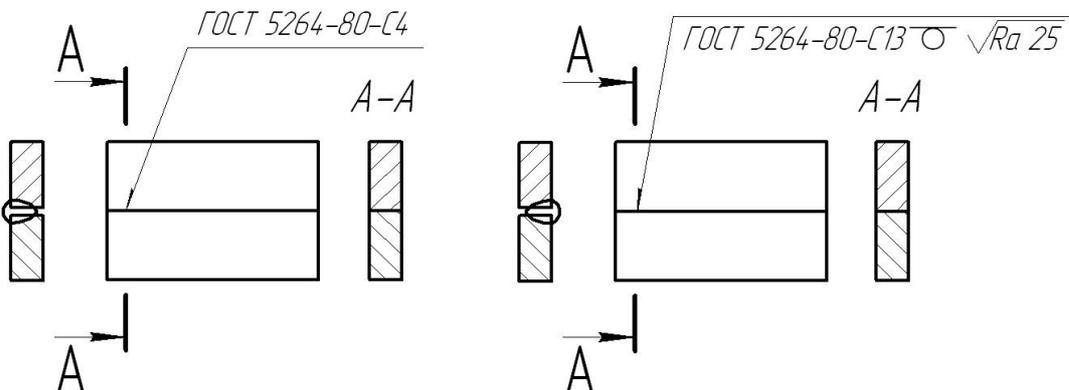


Рисунок 5.11 – Приклади позначення зварних швів

Коли всі шви виконані за одним стандартом, тоді роблять запис у технічних вимогах «Зварювальні шви за ДСТУ 2222-93».

5.5 Поняття про кресленик загального виду та складальний кресленик

Складальний кресленик – кресленик який має зображення виробу та інші дані, які необхідні для складання (виготовлення, контролю).

За складальним креслеником визначають способи з'єднання деталей. Виготовляють кресленики для серійного та масового виробництва. Для серійного виробництва виконують кресленик загального виду, це кресленик для підготовки виробництва, розробки технологічної документації, оснастки,

контролю, прийому складальних виробів.

Складальний кресленик містить:

- 1) зображення виробу, яке дає поняття про взаємне розташування, взаємозв'язок його складових частин;
- 2) розміри з відхиленнями і інші параметри, вимоги, які виконуються в процесі складання складових частин виробу;
- 3) вказівки про характер спряжень складальних частин виробу (зварювання);
- 4) номери позицій складальних частин, які входять у виріб;
- 5) основні характеристики виробу;
- 6) габаритні, установочні, довідкові розміри.

Кресленик загального виду складається із:

- 1) зображення виробу з його видами, розрізами, перерізами;
- 2) текстової частини та написів.

До складального кресленика додається специфікація.

5.6 Особливості виконання складальних креслеників

- 1) Кількість зображень виробу повинна давати повне уявлення про принцип роботи та способи з'єднання частин.
- 2) Кількість зображень залежить від складності конструкції.
- 3) Симетричні вироби можна виконувати половина виробу – половина розрізу.
- 4) Гвинти, болти, шпильки, штифти, гайки – виконуються спрощено.
- 5) Спиці маховиків, шківів, зубчастих коліс, ребра при перерізі не заштриховують (якщо площина перерізу повздовж елемента).
- 6) Штриховку однієї і тієї ж деталі в розрізах на різних зображеннях виконують в одну і ту ж сторону, витримуючи однакову відстань.
- 7) Умовності та спрощення на складальних креслениках.
Допускається не показувати на складальному кресленку:
 - фаски, округлення, проточки, виступи, поглиблення;
 - зазори між нарізними стержнями та отворами;
 - вироби з прозорих матеріалів на складальному кресленку зображають, як не прозорі, допускається відобразити, як видимі елементи розташовані за прозорими предметами;
 - зварені, паяні, клеєні вироби в складі з іншими виробами, в розрізах, перерізах заштриховують як одне тіло;
 - якщо виріб вимагає декілька однакових складальних частин (колеса) допускається виконувати повне зображення однієї частини, а останні зображати спрощено.

5.7 Розміри на складальному кресленнику

Габаритні розміри – характеризують висоту, довжину, ширину виробу.

Якщо один з розмірів змінний, то вказують розмір при крайніх положеннях.

Монтажні розміри – вказують взаємозв'язок деталі та їх взаємне розташування в складальній одиниці (відстань між осями валів, монтажні зазори).

Установчі розміри – визначають величину елементів, за якими виріб установлюється на місці монтажу (міжосьові відстані).

Експлуатаційні розміри, які вказують на розрахункову та конструкційну характеристику виробу (розміри під ключ, число зубів, модулі).

Розміри окремих деталей або їх елементів на складальному кресленнику не проставляють.

Розміри габаритні, установочні, приєднувальні, експлуатаційні – відносяться до довідкових та проставляються із зірочкою.

На складальному кресленнику вказують розміри отворів під болти, гвинти, штифти, заклепки, якщо отвори виконують у процесі складання.

5.8 Номера позицій

Усі складальні частини виробу на складальному кресленнику, нумерують згідно з номерами позицій, вказаними в специфікації складальної одиниці.

Спочатку заповнюють специфікацію, а потім проставляють номери позицій на складальному кресленнику виробу:

- вказують номери позицій на полицях ліній виносок, які виконуються тонкими суцільними лініями та закінчуються на деталі потовщенням у вигляді крапки;

- розташовують номери позицій паралельно основному напису кресленнику за контуром зображення та групують їх у стрічку, або у колонку;

- номери позицій проставляються на кресленнику один раз;

- розмір шрифту, яким виконують номери повинен на 1-2 номери більше ніж розмір шрифту прийнятого на кресленнику для розмірних чисел;

- лінії виносок не повинні перетинатися між собою та бути паралельними лініям штриховки розрізів, перерізів;

- для групи кріпильних деталей допускається проводити загальну лінію виносну з вертикальним розташуванням номерів позицій.

5.9 Специфікація

Специфікація – документ, який визначає склад складальної одиниці комплексу або комплекту, необхідний для комплектування та виготовлення конструкторських документів та для запуску виробів у виробництво.

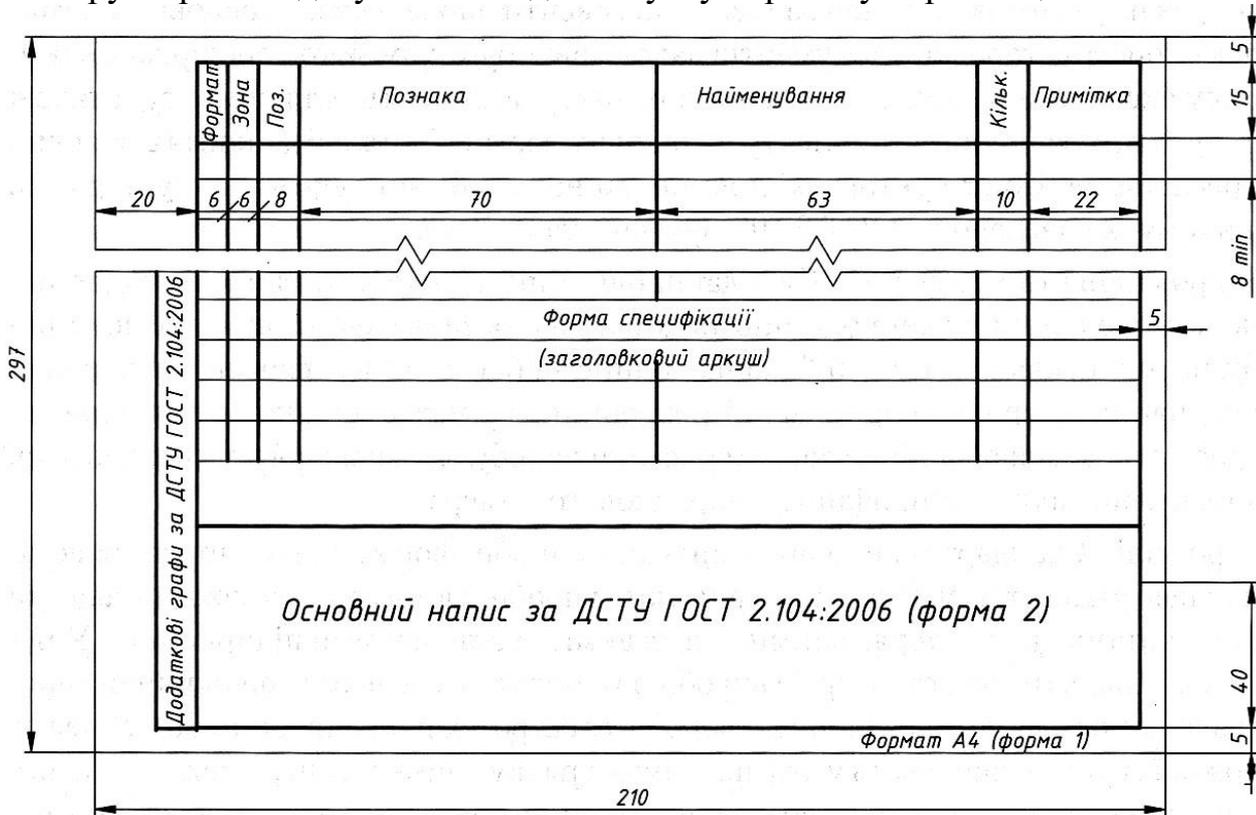


Рисунок 5.13 – Оформлення першого аркуша специфікації

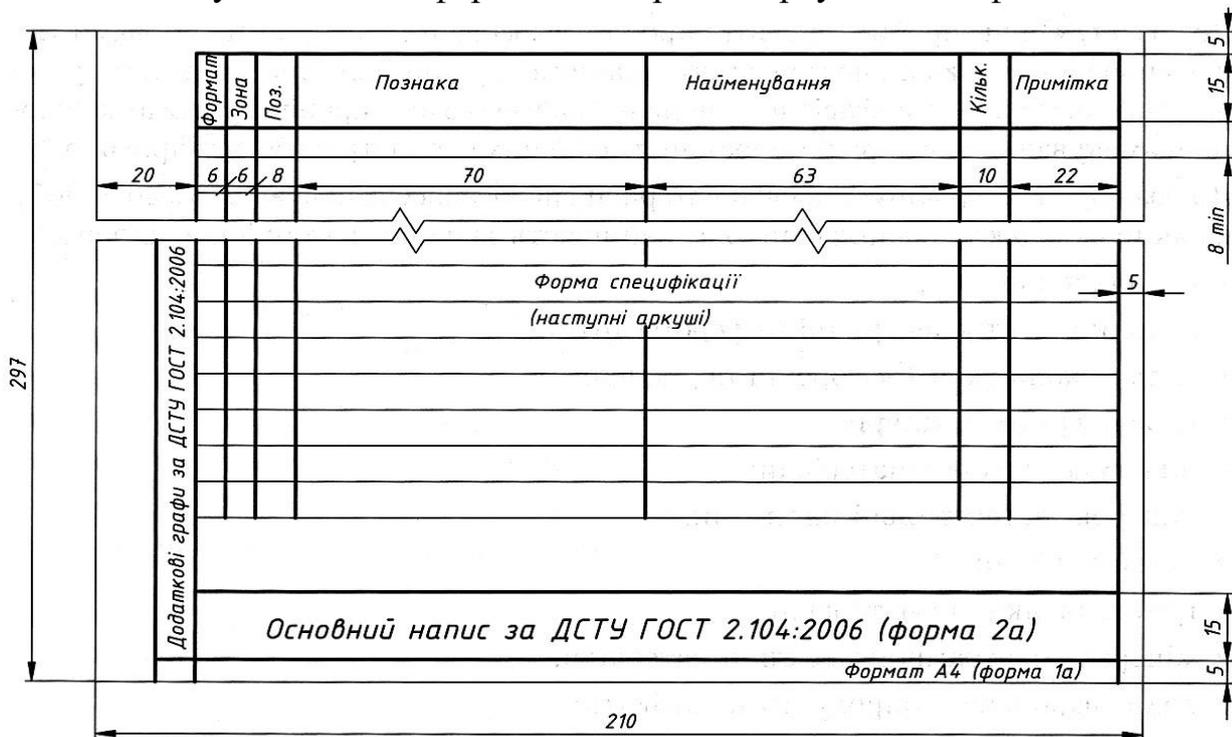


Рисунок 5.14 – Оформлення наступного аркуша специфікації

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Додаткові вказівки
				<u>Документація</u>		
A1			ДП.133.19-1.026.-01.00.000 ВЗ	Кресленик загального вигляду	1	
				<u>Складальні одиниці</u>		
БК	1		ДП.133.19-1.026.-01.01.000	Рама	1	
БК	2		ДП.133.19-1.026.-01.02.000	Муфта	2	
БК	3		ДП.133.19-1.026.-01.03.000	Гідромотор	2	
БК	4		ДП.133.19-1.026.-01.04.000	Навіска	1	
БК	5		ДП.133.19-1.026.-01.05.000	Ланцюгова передача	2	
БК	6		ДП.133.19-1.026.-01.06.000	Захисний кожух	2	
БК	7		ДП.133.19-1.026.-01.07.000	Стрільчаста лапа	11	
БК	8		ДП.133.19-1.026.-01.08.000	Ніж	72	
БК	9		ДП.133.19-1.026.-01.09.000	Регулювальна тяга	1	
БК	10		ДП.133.19-1.026.-01.10.000	Муфта вала фрези	1	
БК	11		ДП.133.19-1.026.-01.11.000	Стійка гідромотора	2	
БК	12		ДП.133.19-1.026.-01.12.000	Ротор	2	
БК	13		ДП.133.19-1.026.-01.13.000	Долото	11	
БК	14		ДП.133.19-1.026.-01.14.000	Коток	2	
БК	15		ДП.133.19-1.026.-01.15.000	Редуктор	2	
			ДП.133.19-1.026.-01.00.000			
Зм.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		
Розроб.		Ганжа В.В.			Літ.	Аркцш
Перев.		Руткевич В.С.			н	Аркцшів
Н.контр.					ВНАУ зр. Маш-19-1	
Затв.		Веселовська Н.Р.				
				Фрезерний культиватор		
				КФГ-3,6		

Рисунок 5.15 – Приклад оформлення специфікації

5.10 Читання складального кресленника

У процесі читання складального кресленника необхідно дізнатися:

- призначення виробу та принцип роботи;
- характер взаємодії деталей в експлуатації;
- способи з'єднання деталей між собою; – геометричну форму основних деталей.

Процес виконання робочих креслеників деталей за складальним креслеником називається деталюванням.

Послідовність читання складального кресленника:

- 1) ознайомитись з основним написом (визначають назву, призначення виробу, масштаб зображення);
- 2) вивчають принцип роботи виробу;
- 3) вивчають специфікацію (визначають кількість деталей, які входять у виріб і стандартні деталі);
- 4) ознайомитись із зображенням виробу (необхідна кількість видів, розрізи, перерізи, виносні елементи);
- 5) вивчають нанесені на кресленнику розміри (габаритні, монтажні, установочні, приєднувальні);
- 6) послідовно відокремлюють та вивчають форму кожної деталі: за номером позиції знаходять деталь, за проекційним зв'язком визначають кількість видів (штриховка для однієї деталі на розрізах, перерізах однакова), знайомляться з формою, внутрішньою будовою;
- 7) з'ясувавши форму та призначення окремих деталей, переходять до вивчення способів їх з'єднання між собою (рухоме або нерухоме);
- 8) намічають можливу послідовність розбирання та складання виробу.

5.11 Послідовність деталювання складального кресленника

На робочому кресленнику треба мати зображення деталі та всі дані для виготовлення та контролю (розміри, допуски, позначення шорсткості поверхні, марку матеріалу, покриття, термічну обробку).

Процес деталювання складається з двох стадій:

- підготовчої;
- виконання кресленника.

Послідовність виконання деталювання за складальним креслеником:

- 1) за специфікацією вивчають та відмічають усі деталі, які підлягають виконанню у вигляді робочих креслеників. Стандартні та покупні деталі при деталюванні не виконують;
- 2) за номером позиції знаходять на всіх зображеннях складального кресленника деталь. Вивчають внутрішню та зовнішню форму, визначають габаритні розміри;
- 3) згідно з вимогами стандартів вибирають головні зображення (вид,

розріз). Положення головного виду на робочому кресленнику може не відповідати положенню на головному зображенні складального кресленника. Деталі, які виготовляють механічною обробкою розташовуються горизонтально;

3) намічають необхідну кількість зображень деталей (видів, розрізів, перерізів, виносних елементів), виходячи з того, що повинна їх бути мінімальна кількість, для повного визначення про форму, розміри деталі;

4) вибирають масштаб зображення відповідно до стандартів (необов'язково, щоб масштаб на всіх деталях був однаковим);

5) відповідно до стандартів вибирають формат для робочого кресленника;

6) проводять компоновку кресленника (розташовують усі зображення);

7) тонкими лініями викреслюють види, розрізи, виносні елементи;

9) проводять виносні, розмірні лінії;

10) визначають за складальним кресленником розміри елементів деталей, показують їх на робочому кресленнику. Розміри деталей, які спрягаються, не повинні мати розходжень. Розміри конструктивних елементів (фаски, центрові отвори, проточки, уклони) визначають згідно стандартів на ці елементи;

11) наносять позначення шорсткості поверхні, виходячи з технології виготовлення деталей або їх призначення;

12) обводять кресленник та виконують штрихову розрізів, перерізів;

13) перевіряють кресленник, при необхідності, доповнюють, виправляють, заповнюють основний напис, технічні вимоги. Особливості деталювання при деталюванні всі умовності та спрощення повинні бути відновлені (фаски, округлення, проточки, уклони);

15) на робочих кресленниках деталей показують так, як вони поступають на складання.

5.12 Постановка розмірів

На складальному кресленнику є основні розміри, їх переносять без виміру на робочий кресленник.

Розміри, яких нема на кресленнику, але їх можна отримати без яких-небудь вимірювань – прохідні, нарізні отвори під кріпильні деталі, шпонкові пази, їх визначають діаметрами болтів, розмірами шпонок.

У специфікації діаметри отворів під болти, гвинти, шпильки, заклепки уточнюють за ДСТУ ISO 273:2005, глибину нарізного гнізда – ДСТУ ISO 965-1:2005.

Останні розміри вимірюють на складальному кресленнику з урахуванням масштабу. Для цього будують спеціальний графік пропорційного масштабу на міліметровому аркуші (рисунок 5.16).

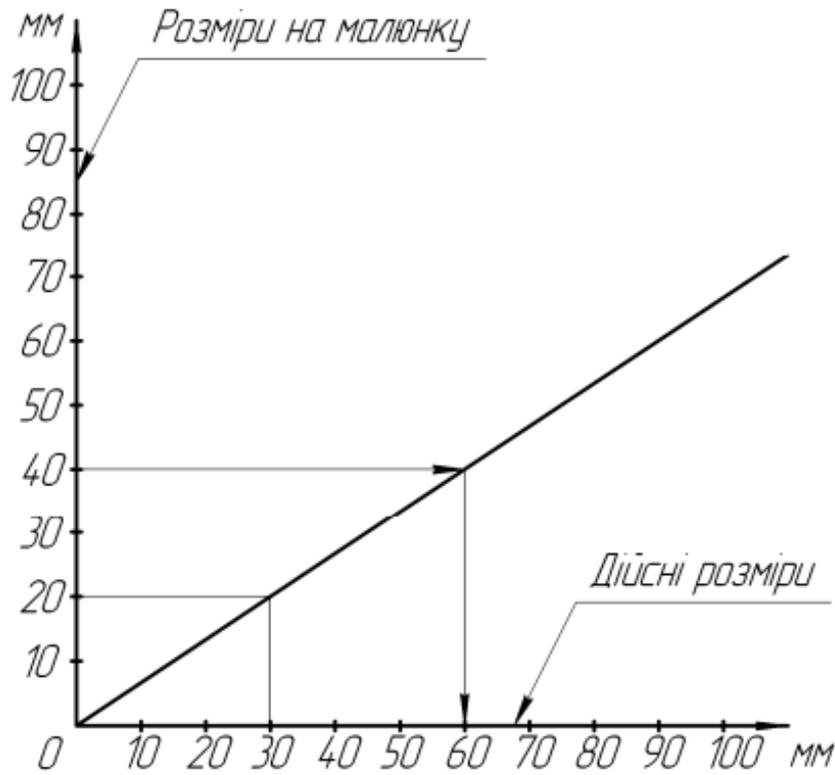


Рисунок 5.16 – Графік пропорційного масштабу

5.13. Нанесення шорсткості поверхні

1) Для вільних поверхонь:

$$\sqrt{\text{Ra } 100} \dots \sqrt{\text{Ra } 2}$$

2) Для спряжених поверхонь нерухомих:

$$\sqrt{\text{Ra } 12,5} \dots \sqrt{\text{Ra } 2,5}$$

3) Для спряжених деталей з поверхнями тертя:

$$\sqrt{\text{Ra } 2,5} \dots \sqrt{\text{Ra } 0,32}$$

4) Отвори під болти, гвинти, шпильки:

$$\sqrt{\text{Ra } 12,5} \dots \sqrt{\text{Ra } 2,5}$$

5) Пази, проточки:

$$\sqrt{\text{Ra } 25} \dots \sqrt{\text{Ra } 2,5}$$

6) Робочі поверхні:

$$\sqrt{\text{Ra } 6,3} \dots \sqrt{\text{Ra } 0,63}$$

5.14 Ділення формату А1

Для виконання робочих креслеників деталей необхідно правильно поділити формат А1 (рисунок 5.17).

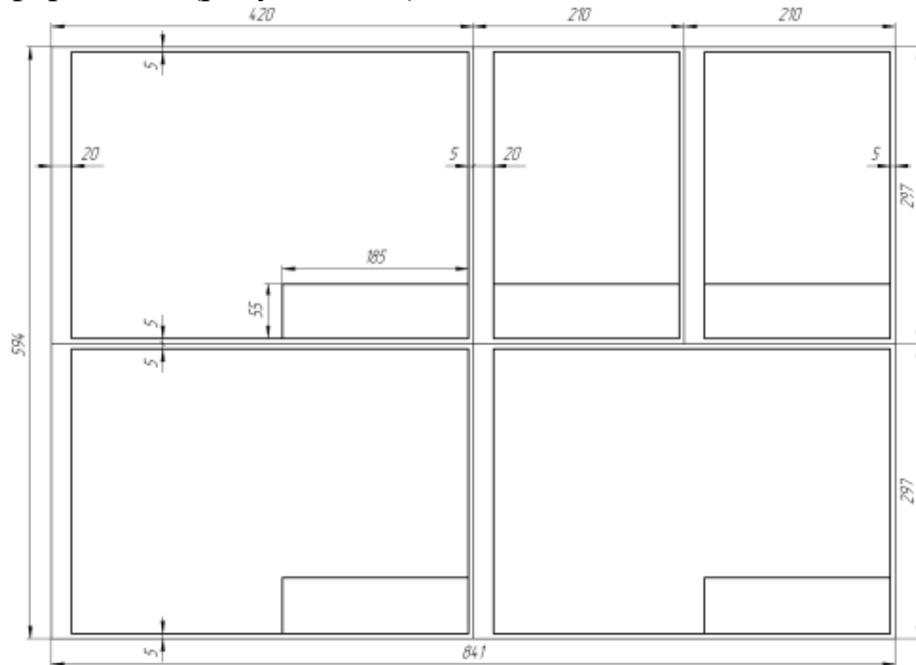


Рисунок 5.17 – Ділення формату А1

5.15 Визначення, призначення креслеників схем

Схема – графічний конструкторський документ, на якому за допомогою умовних позначень і зображень показано складові частини виробу і зв'язки між ними.

До складу схеми входять елементи, пристрої і функціональні групи.

Елементи – частини схеми, які виконують у виробі певні функції, що не можна розділити на окремі частини з самостійним функціональним призначенням.

Пристрої – сукупність елементів, яка є єдиною конструкцією (блок, механізм).

Функціональна група – сукупність елементів, які виконують у виробі певну функцію, але не з'єднані в єдину конструкцію.

Термін „схема” визначає, як конструкторський документ, на якому складові частини виробу і зв'язки між ними показують умовними зображеннями або позначеннями.

Схеми призначаються для показу принципу роботи виробу (машини, верстату, апарату, приладу і т.п.) і є невід'ємною часткою комплексу конструкторських документів необхідних для проєктування, виготовлення, монтажу, регулювання, експлуатації та вивчення виробу.

5.16 Класифікація схем

1) Залежно від особливостей складових елементів та зв'язків між ними (ДСТУ 3321:2003) схеми поділяють на такі:

- E* – електричні;
- Г* – гідравлічні;
- П* – пневматичні;
- К* – кінематичні;
- Х* – газові;
- В* – вакуумні;
- Л* – оптичні;
- Р* – енергетичні;
- Д* – ділення;
- С* – комбіновані.

2) Залежно від основного призначення схеми поділяють на такі:

- 1 – структурні;
- 2 – функціональні;
- 3 – принципіві;
- 4 – з'єднання (монтажні);
- 5 – підключення;
- 6 – загальні;
- 7 – розташування;
- 0 – об'єднані.

Структурні схеми – визначають основні частини виробу, їх призначення і взаємозв'язки. Функціональні схеми – показують тільки функціональне призначення виробу, пояснюють процеси, які відбуваються у виробі. Принципові схеми – визначають склад елементів і зв'язки між ними, дають повне уявлення про принципи роботи виробу. Схеми з'єднання – виявляють способи з'єднання складових частин виробу (кабелями, дротами, трубопроводами). Схеми підключення – показують зовнішнє підключення виробу. Загальні схеми – визначають складові частини комплексу та з'єднання їх між собою на місці експлуатації. Схеми розташування – показують відносне розташування складових частин виробу. Схеми комбіновані – складаються в тих випадках, коли до складу виробу входять елементи зв'язку різних видів (наприклад електричні, пневматичні, гідравлічні).

5.17 Правила виконання та оформлення схем

1) Схеми виконують без дотримання масштабу і дійсного просторового розташування складових частин виробу. Число схем повинно бути мінімальним, але

2) достатнім для проектування, виготовлення, налагодження, регулювання, експлуатації виробу.

3) Виконують схеми компактно, за допомогою креслярських

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Веселовська Н.Р., Руткевич В.С., Шаргородський С.А. Технологічні основи сільськогосподарського машинобудування: навч. посіб. Вінниця: Твори, 2019. 234 с.
2. Іванов М.І., Веселовська Н.Р., Руткевич В.С., Шаргородський С.А. Гідравліка: навч. посіб. Вінниця: ВНАУ, 2019. 222 с.
3. Веселовська Н.Р., Шаргородський С.А., Руткевич В.С., Моторна О.О. Технологічні основи сільськогосподарського машинобудування: навч. посіб. Вінниця: Твори, 2020. 355 с.
4. Бендера І.М., Грубий В.П., Роздорожнюк П.І. Експлуатація машин і обладнання. Кам'янець-Подільський, 2013. 576 с.
5. Бойко І., Грідасов В., Дзюба А. Практикум по машинах та обладнанню для тваринництва. Харків : ХДТУСГ, 2004. 272 с.
6. Будяк Р.В., Посвятенко Е.К., Швець Л.В., Жученко Г.А. Конструкційні матеріали і технології. Навчальний посібник. Вінницький національний аграрний університет, 2020. 240 с.
7. Видмиш А. А., Ярошенко Л. В. Основи електропривода. Теорія та практика. Частина 1. Навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ, 2020. 387 с.
8. Войтюк Д.Г., Барановський В.М., Булгаков В.М. Сільськогосподарські машини: Основи теорії та розрахунку. Підручник. Вища освіта, 2005. 464 с.
9. Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г.Р. Сільськогосподарські машини: Підручник. «Каравела», 2004. 552 с.
10. Войтюк Д.Г., Аніскевич Л.В., Волянський М.С., Мартишко В.М., Гуменюк Ю.О. Сільськогосподарські машини: Навчальний посібник. Київ : «Агроосвіта», 2017. 180 с.
11. Войтюк Д.Г., Аніскевич Л.В., Іщенко В.В.. Сільськогосподарські машини. «Агроосвіта», 2015. 679 с.
12. Войтюк Д.Г., Барановський В.М., Булгаков В.М. Сільськогосподарські машини: Основи теорії та розрахунку. Підручник. Вища освіта, 2005.
13. Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г.Р. Сільськогосподарські машини. 2-е вид. Каравела, 2008. С.
14. Войтюк Д.Г., Дубровін В.О., Іщенко Т.Д. Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник. Вища освіта, 2004. 544 с.
15. Довбуш Т. А., Хомик Н. І., Довбуш А.Д. Методи проектування сільськогосподарських машин: навчально-методичний посібник до курсового проектування. Тернопіль, 2019. 72 с.
16. Затхей Б.І. Машиновикористання у рослинництві. Курс лекцій. Львів: Львів ДАУ, 2006. 156 с.
17. Мельник І.І. Практикум із машиновикористання в рослинництві. Навчальний посібник. Кондор, 2004. 284 с.
18. Надикто В.Т., Крижачківський М.Л., Кюрчев В.М., Абдула С.Л. Нові мобільні енергетичні засоби України. Теоретичні основи використання

в землеробстві. Навчальний посібник. Мелітополь: ТОВ Видавничий будинок ММД», 2006. 337 с.

19. Павленко В. С., Паламарчук І. П., Цуркан О. В., Полевода Ю. А. З'єднання в машинобудуванні. Вінниця, 2015. 110 с.

20. Павленко В.С., Цуркан О.В., Кравченко І. Є., Любін М. В. Пасові передачі. Теорія, розрахунки, конструювання: Навчальний посібник. Хай-Тек Прес, 2011. 140 с.

21. Павленко В.С., Цуркан О.В., Кравченко І.Є. Підшипники кочення. Вибір за статичною та динамічною вантажопідйомністю, конструювання підшипникових вузлів: Навчальний посібник. Хай-Тек Прес, 2012. 170 с.

22. Павліський В.М., Нагірний Ю.П., Мельник І.І. Проектування технологічних систем рослинництва. Тернопіль: Збруч, 2003. 264 с.

23. Паладійчук Ю.Б., Швець Л.В. Технічний сервіс в АПК. Частина І. Методичні вказівки до лабораторно-практичних занять для студентів зі спеціальності 208 Агроінженерія, Вінниця, 2021 р.

24. Пастухов В.І. Довідник з машиновикористання в землеробстві. Харків: «Веста», 2001. 347 с.

25. Пастушенко С.І., Гольдшмідт О.В., Ярошенко В.Ф. Курсове проектування деталей машин, 2016. Київ: Аграрна освіта. 358 с.

26. Потапов В., Поперечни В., Корнічук В. Моделювання процесів та обладнання харчових виробництв: підручник. Центр навчальної літератури. 2019. 312 с.

27. Ревенко І.І., Брагінець М.В., Ребенко В.І. Машини та обладнання для тваринництва. Кондор, 2009. 731 с.

28. Ревенко І.І., Брагінець М.В., Роговий В.Д. Монтаж і пусконаладження фермської техніки. Кондор, 2004. 400 с.

29. Ревенко І.І., Кукта Г.М., Манько В.М. Механізація виробництва продукції тваринництва. Урожай, 1994. 264 с.

30. Ревенко І.І., Манько В.М., Кравчук В.І. Машиновикористання у тваринництві. Урожай, 1999. 208 с.

31. Ревенко І.І., Щербак В.М. Механізація тваринництва. Вища освіта, 2004. 319 с.

32. Ружицький М.А., Рябець В.І., Кіяшко В.М. Експлуатація машин і обладнання: Навчальний посібник. Аграрна освіта, 2010. 617 с.

33. Саблук П.Т., Мазаренко Д.І., Мазнев Г.Є. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур. ННЦІАЕ, 2005. 402 с.

34. Севостьянов І.В. Процеси та обладнання для віброударного фільтрування вологих дисперсних середовищ : монографія. Вінниця : ВНАУ, 2021. 184 с. ISBN 978-966-949-795-6.

35. Севостьянов І.В. Технологія та обладнання для віброударного зневоднення вологих дисперсних матеріалів : монографія. Вінниця: ВНАУ, 2020. 303 с. ISBN 978-617-7789-16-0.

36. Сироватко К.М., Зотько М.О. Технологія кормів та кормових добавок: навчальний посібник, Вінниця: ВНАУ, 2020. 263 с.

37. Сисолін П.В., Сало В.М., Кропивний В.М. Сільськогосподарські

машини: Теоретичні основи, конструкція, проектування. Машини для рільництва: обробіток ґрунту, сівба, садіння, внесення добрив. Урожай, 2001. 382 с.

38. Сідашенко О.І. Ремонт машин та обладнання. Підручник. Агроосвіта, 2014. 665 с.

39. Сідашенко О.І., Тіхонов О.В. Скобло Т.С. Практикум з ремонту машин. Технологія ремонту машин, обладнання та їх складових частин. Том 2. Навчальний посібник. Харків, 2018, 491 с.

40. Скорик О.П., Полупанок В.М., Науменко О.А. Проектування технологій і технічних засобів для тваринництва. Харків : ХНТУСГ, 2009. 429 с.

41. Супрун Д.Г., Швець Л.В., Паладійчук Ю.Б. Ремонт машин і обладнання. Збірник завдань. Навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ. 2012 . 85 с.

42. Федірко П.П. Матеріалознавство і слюсарна справа: Навчальний посібник. 2-ге вид. виправ. і допов. Кам'янець-Подільський, 2012. 384 с.

43. Цуркан О.В., Полєвода Ю.А., Дідик А.М. Методичні вказівки для виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Деталі машини» для студентів спеціальності 208 Агроінженерія денної та заочної форми навчання. Вінниця: ВЦ ВНАУ, 2022. 91 с.

44. Цуркан О.В., Солоня О.В., Купчук І.М., Полєвода Ю.А., Шаргородський С.А. Прикладна механіка. Методичні рекомендації для виконання міждисциплінарного курсового проекту з дисциплін: Теорія машин і механізмів, Деталі машин, Взаємозамінність стандартизація та технічні вимірювання для студентів спеціальності 208 Агроінженерія денної форми навчання. Вінниця: ВНАУ, 2021. 110 с.

45. Черевко О.І., Поперечний А.М. Процеси і апарати харчових виробництв: підручник. Світ Книг, 2019. 496 с.

46. Чорновол М.І., Черкун В.Ю., Аулін В.В. Надійність сільськогосподарської техніки: підручник. Друге видання, перероблене і доповнене. Кіровоград: КОД, 2010. 320 с.

47. Шабельник Б.П., Троянов М.М., Бойко І.Г. Механізація тваринницьких ферм. Харків : ХДТУСГ, 2002. 208 с.

48. Швець Л.В., Паладійчук Ю.Б., Труханська О.О. Технічний сервіс в АПК. Том І. Навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ. 2019. 647с.

49. Швець Л.В., Паладійчук Ю.Б., Труханська О.О. Технічний сервіс в АПК. Навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ, 2019. 648 с.

50. Швець Л.В., Паладійчук Ю.Б., Труханська О.О. Технічний сервіс в АПК. Том І. Навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ, 2019. 647с.

51. Ясюк В.Ф., Тонкоглас П.П., Мартинюк В.В. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів. Підручник. Вища освіта, 2005. 528 с.

Приклад оформлення заяви

Завідувачу кафедри машин та обладнання
сільськогосподарського виробництва,
Веселовські Н.Р.
здобувача першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти групи 41-Маш

(ПП)

ЗАЯВА

Прошу дозволу на написання кваліфікаційної роботи за освітнім ступенем бакалавр з галузевого машинобудування на тему: «Удосконалення конструкції культиватора для смугового обробітку Yastrip».

Керівником кваліфікаційної роботи прошу затвердити к.т.н., доцента Шаргородського С.А.

15 вересня 20 ____ р.

(підпис)

Погоджено:
Керівник кваліфікаційної роботи

(підпис)

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний аграрний університет
Інженерно-технологічний факультет

ДО ЗАХИСТУ ДОПУЩЕНИЙ
Завідувач кафедри машин та обладнання
сільськогосподарського виробництва,
д.т.н., професор
_____ Наталія ВЕСЕЛОВСЬКА
« ____ » _____ 2023 р.

РОЗРАХУНКОВО-ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної роботи
на тему: Модернізація конструкції фрезерного культиватора
ДП.133.19-1.001.00 ПЗ

Виконав: здобувач першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти
ГАНЖА Вадим Володимирович

Керівник: к.т.н., доцент
РУТКЕВИЧ Володимир Степанович

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний аграрний університет
Інженерно-технологічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри машин та обладнання
сільськогосподарського виробництва,
д.т.н., доцент

_____ Наталія ВЕСЕЛОВСЬКА
« _____ » _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

здобувач _____ *Ганжі Вадиму Володимировичу* _____
(ППП)

Тема кваліфікаційної роботи *Модернізація конструкції фрезерного культиватора*

Затверджено наказом _____
_____ (наказ № _____ від якого)

Термін подання кваліфікаційної роботи
на кафедру для попереднього захисту _____

Вихідні дані для кваліфікаційної роботи фото існуючих аналогів та прототипів ґрунтообробних агрегатів з активними робочими органами; конструктивна ширина захвату 3600 мм; максимальна глибина обробітку ґрунту 200 мм; робоча швидкість 1-2 км/год; конструктивна висота в робочому стані 1400 мм; кількість ножів встановлених на 1 диску $m=4$, довжина відігнутої частини ножа $l=0,116$ м, товщина диска $\delta=0,014$ м, частота обертання барабана $n=32$ хв⁻¹, кут загострення ножа $\gamma=30^\circ$, загальна потужність, яка витрачається на роботу фрезерного агрегату $N=65,39$ кВт.

Зміст розрахунково-пояснювальної записки:

Вступ.

1. Сучасний стан та перспективи розвитку ґрунтообробних агрегатів з активними робочими органами

2. Конструкторська частина

3. Технологічна частина

Висновки

Список використаної літератури

Додатки

Перелік графічного матеріалу:

1. Огляд конструкцій фрезерних культиваторів.

2. Культиватор фрезерний (кресленик загального вигляду).

3. Трансмсія фрезерного культиватора (схема гідравлічна принципова).

4. Ротор (складальний кресленик).

5. Деталювання.

6. Технологічний процес механічної обробки деталі «Хвостовик» (теоретичний кресленик).

Завдання видано 13. 11. 23 р.

Завдання прийняв до виконання _____ Вадим ГАНЖА
(підпис)

Керівник, к.т.н., доцент _____ Володимир РУТКЕВИЧ
(підпис)

Віталій Миколайович Яропуд
Наталія Ростиславівна Веселовська
Володимир Степанович Руткевич
Сергій Анатолійович Шаргородський
Ігор Миколайович Купчук

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання кваліфікаційної роботи
здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
галузі знань 13 «Механічна інженерія»
спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»
денної та заочної форм навчання

Підписано до друку _____. Формат 60x84/16.

Ум. друк. арк. 2,5. Наклад 50 прим.

Редакційно-видавничий відділ ВНАУ
вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, 21008

